

Improving the livestock value chain in post-breeding stages through sustainable Lean tools

Jackeline Alva, Magister¹; Jonatan Rojas, Magister¹; Alexia Cáceres, Magister¹
¹Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, javaz@pucp.pe, rojasp@pucp.pe, alexia.caceres@pucp.pe

Abstract— According to MIDAGRI, more than 880 thousand producers in Peru are engaged in cattle raising, mainly in rural areas. In Ucayali, cattle raising represents 17.8% of the Gross Value of Livestock Production, with a lower yield than in coastal cities. Given its impact in Campo Verde - Ucayali, this research analyzes and articulates activities of the cattle value chain, identifying key actors and challenges for its development.

In this research, Lean manufacturing and sustainable value chain tools are used mainly in the design of a feedlot with flexible operations. The research begins with the development of the Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM) for the diagnosis of the current situation, where the indicators of time, capacity, and resource consumption are analyzed; this together with articulation strategies to strengthen the value chain and improve both the productive capacity and the quality of life of local livestock farmers. The result of the research proposes promoting associativity among the producers to establish a slaughterhouse that will produce meat with excellent processing, with an initial investment of S/. 116,102, of which S/. 50,000 would come from Concytec or Procompite competitive funds. A Net Present Value (NPV) of S/. 172,036 and an Internal Rate of Return (IRR) of 37.4% over a 3-year return period is estimated. In addition, the carbon footprint is reduced by approximately 45%. It is expected that these actions will have a positive impact on the quality of life of livestock farmers, for which the coordinated participation of the actors identified in the articulation of the value chain will be key: Academia, the State, companies, and producers.

Keywords— lean in livestock farming, beef value chain, lean manufacturing as a support for the value chain.

Mejora de la cadena de valor en los eslabones poscrianza de ganado vacuno mediante herramientas de Lean sostenible

Jackeline Alva, Magister¹; Jonatan Rojas, Magister¹; Alexia Cáceres, Magister¹
¹Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, jalvaz@pucp.pe, jrojas@pucp.pe, alexia.caceres@pucp.pe

Resumen—Según el MIDAGRI, más de 880 mil productores en Perú se dedican a la ganadería, principalmente en zonas rurales. En Ucayali, la crianza de ganado vacuno representa el 17.8% del Valor Bruto de la Producción Pecuaria, con un rendimiento inferior al de las ciudades costeras. Dado su impacto en Campo Verde - Ucayali, la presente investigación analiza y articula actividades de la cadena de valor de la ganadería bovina, identificando actores clave y desafíos para su desarrollo.

En la presente investigación se emplean herramientas de Lean manufacturing y de Cadenas de valor sostenibles principalmente en el diseño de un Camal con operaciones flexibles. La investigación inicia con el desarrollo del Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM) para el diagnóstico de la situación actual, donde se analizan los indicadores de tiempo, capacidad y consumo de recursos; esto unido con estrategias de articulación para fortalecer la cadena de valor y mejorar tanto la capacidad productiva como la calidad de vida de los ganaderos locales. El resultado de la investigación propone fomentar la asociatividad entre los productores para establecer un camal que tenga como output carne de excelente procesamiento, con una inversión inicial de S/. 116,102, de los cuales S/. 50,000 provendrían de fondos concursables de Concytec o Procompite. Se estima un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 172,036 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 37.4% en un periodo de retorno de 3 años. Además, se reduce en aproximadamente el 45% la huella de carbono. Se espera que estas acciones generen un impacto positivo en la calidad de vida de los ganaderos, para lo cual será clave la participación coordinada de los actores identificados en la articulación de la cadena de valor: Academia, Estado, empresas y productores.

Palabras claves—lean en la ganadería, cadena de valor vacuno, lean manufacturing como soporte de la cadena de valor.

I. INTRODUCTION

La población en el mundo, actualmente, asciende alrededor de 8,206 millones de habitantes [1], esto implica grandes retos de planificación tanto para los entes gubernamentales como los entes privados – empresariales. Entre los principales retos que debe asumir la administración gubernamental, por el crecimiento de la población, se tienen los servicios básicos tales como la vivienda, saneamiento, seguridad, transporte, educación, servicios de salud, agua, alumbrado [2], la infraestructura y ecosistemas empresariales necesarios para la seguridad alimentaria. Como resultado, los gobiernos y las autoridades enfrentan crecientes dificultades para gestionar las necesidades primarias de la población,

debido a la escasez de recursos disponibles para cubrir la demanda creciente [3].

A nivel global, los gobiernos están elaborando planes ante la posible escasez de alimentos a partir de 2025, impulsada por el cambio climático y las políticas dirigidas a apoyar a agricultores y ganaderos. Sin embargo, desde el año 2000, ambos sectores han perdido atractivo debido a la baja rentabilidad, con ingresos brutos frecuentemente por debajo del salario mínimo. Esto ha llevado al abandono progresivo de la producción agrícola y pecuaria, aumentando la demanda de alimentos y agravando los problemas sociales relacionados con el crecimiento demográfico.

El retroceso en la lucha contra el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición ha alejado al mundo de las metas 2.1 y 2.2 de los ODS. Factores como los conflictos, el cambio climático y las crisis económicas, junto con problemas estructurales como la falta o dificultad para el acceso a alimentos nutritivos y la desigualdad, han agravado la situación, afectando a un número creciente de personas. Factores externos, como conflictos y eventos climáticos extremos, e internos, como baja productividad y oferta limitada de alimentos saludables, encarecen las dietas nutritivas y afectan la seguridad alimentaria. Para enfrentar estos desafíos, se requieren políticas alineadas con las seis estrategias de transformación del informe El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Para lograr cambios efectivos, se requiere financiamiento adecuado y equitativo. Es clave reorientar las políticas alimentarias y agrícolas para hacerlas más eficientes, pero redistribuir los presupuestos no basta; es necesario movilizar y proteger recursos para abordar las causas de la inseguridad alimentaria y la malnutrición [4]. Cabe mencionar, en este contexto, que la ganadería es esencial para la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible, especialmente en países con bajos ingresos y población rural. Además de proporcionar alimentos nutritivos como leche, carne y huevos, es fuente de empleo e ingresos. Contribuye a la producción de energía, fertilizantes y al aprovechamiento de tierras y residuos agrícolas. En el ámbito económico, reduce las importaciones y fomenta el ahorro e inversión. Su integración con la agricultura es clave para la sostenibilidad y el desarrollo de la población de un país, en especial para las comunidades rurales [5].

La ganadería ha sido una actividad económica clave en el Perú, comenzando con la domesticación de especies nativas como la llama, la alpaca y el cuy. Con la llegada de los españoles, se introdujeron el ganado vacuno y porcino, adaptados al clima peruano y criados principalmente para consumo de carne [6]. Este sector es fundamental para las poblaciones rurales y aporta cerca del 40% del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria [7].

Según el MIDAGRI [8], cerca de 881 mil productores peruanos se dedican a la crianza de ganado vacuno, ya sea para producción de leche o carne. En 2022, la producción de ganado en peso vivo superó las 175 mil toneladas, con un rendimiento promedio de 145.93 kg/animal, influenciado por la raza y el sistema de crianza. El ganado criollo o mestizo es el más común (63.9%), seguido por Brown Swiss (17.6%), Holstein (10.3%) y Cebú (3.4%). La mayor concentración se encuentra en la Sierra (73%), seguida por la Selva (15%) [7].

En la selva peruana, la ganadería se basa en el cruce de razas criollas, Cebú y europeas, con un sistema extensivo que usa el pastoreo por su bajo costo y disponibilidad. Este modelo, junto con el semi-intensivo, representa el 80% de la producción ganadera del país, predominando en la sierra y la selva [9]. En 2022, la ganadería bovina en Ucayali representó el 17.8% del Valor Bruto de la Producción Pecuaria, destacándose en la venta de carne, leche, productos lácteos y cueros. Aunque es clave para las comunidades rurales, su rendimiento sigue siendo inferior al de la costa y otros países, aunque ha mejorado con el tiempo [7].

Por lo mencionado, el objetivo de la investigación es estudiar y articular la cadena de valor de la ganadería en el distrito de Campo Verde – Ucayali, utilizando herramientas de cadena de valor y enfoques de medios de vida. Se busca mejorar la calidad de vida de los ganaderos fortaleciendo la cadena productiva en la que desarrollan sus actividades de crianza, tal como lo define Michael Porter [10].

II. ESTADO DEL ARTE

En esta sección se detalla el estado conceptual de los principales fundamentos de la presente investigación.

A. Cadenas de Valor

La cadena de valor se puede definir como un enfoque sistemático para analizar todas las actividades que realiza una empresa y su interacción, enfocándose en cómo cada una de estas contribuye al producto final y a la ventaja competitiva [10]. Además, implica una alianza entre los diferentes actores, desde la producción hasta la distribución, incluyendo las relaciones con las instituciones de apoyo y la normativa vigente. Las actividades de todos los participantes se basan en la demanda del mercado y en el reconocimiento de las necesidades para alcanzar objetivos comunes [11].

Por otro lado, la metodología ValueLinks 2.0 describe la cadena de valor como una serie de actividades que van desde la provisión de insumos hasta la comercialización, e involucra a actores como proveedores, productores, transformadores, comercializadores y operadores. Estos actores trabajan juntos de manera formal para obtener beneficios mutuos. Esta metodología también plantea el fortalecimiento de la cadena de valor como un medio para el crecimiento económico inclusivo, enfocándose en que el progreso de los más pobres es clave para la solución sostenible de la pobreza [12]. Por lo tanto, es esencial mejorar las cadenas de valor en sectores donde los actores principales son comunidades rurales, generalmente las más desfavorecidas.

En el sector agroalimentario, el concepto de cadena de valor es relativamente nuevo y se presenta como una estructura organizacional, donde los actores y actividades se articulan para lograr objetivos comunes. Iglesias la define como una estrategia de colaboración entre empresas para alcanzar metas y beneficios, creando una red de alianzas estratégicas basada en la confianza [13]. Esta integración no debe ocurrir a nivel de una empresa aislada, sino a lo largo de todo el proceso productivo, buscando una verdadera integración vertical. Además, se considera la cadena de valor como una cooperativa o alianza horizontal que agrupa a los productores agropecuarios para mejorar eficiencias en almacenamiento, comercialización y otros procesos. La asociación de productores facilita el acceso a capacitaciones, suministros y una mejor comercialización de los productos, lo que, según Holmlund y Fulton, permite realizar actividades colectivas que no se lograrían individualmente [14]. Para el éxito de la cadena, es crucial establecer objetivos claros, mantener flujo de información, asegurar los beneficios para todos los involucrados y fortalecer la confianza entre los participantes. Finalmente, la identificación de los actores clave depende de la naturaleza del producto y su comercialización, con puntos de control responsables para asegurar el éxito de la cadena [13].

A.1. Cadenas de Valor Alimentarias Sostenibles

La cadena de valor, como se explicó previamente, permite entender la interacción entre sus distintos eslabones y las ventajas competitivas que generan. Sin embargo, el enfoque de cadena de valor alimentaria sostenible añade una perspectiva que integra la rentabilidad económica, el bienestar social y la conservación de los recursos naturales [15].

Este modelo evalúa todas las etapas necesarias para la comercialización de un producto, incluyendo el transporte y el almacenamiento, determinando el valor agregado a partir de la diferencia entre el precio máximo que el mercado acepta pagar y los costos no relacionados con la producción.

Según la FAO [15], la cadena de valor alimentaria sostenible se estructura en cuatro etapas principales:

- (1) producción
- (2) agrupamiento
- (3) elaboración y
- (4) distribución.

En países en vías de desarrollo como el Perú, la fase de agrupamiento es especialmente relevante, ya que la mayoría de los productores son pequeños y, en muchos casos, informales, lo que les dificulta acceder al mercado de manera directa. Debido a esta limitación, los intermediarios cumplen un papel esencial en la conexión entre el productor y el consumidor final.

No obstante, en muchos casos, estos intermediarios no garantizan un pago justo por los productos y se aprovechan de la falta de recursos de los productores para imponer precios por debajo del valor real de mercado. Por esta razón, es crucial prestar especial atención a esta etapa y establecer mecanismos que protejan a los productores en la cadena de valor, observe la figura 1.

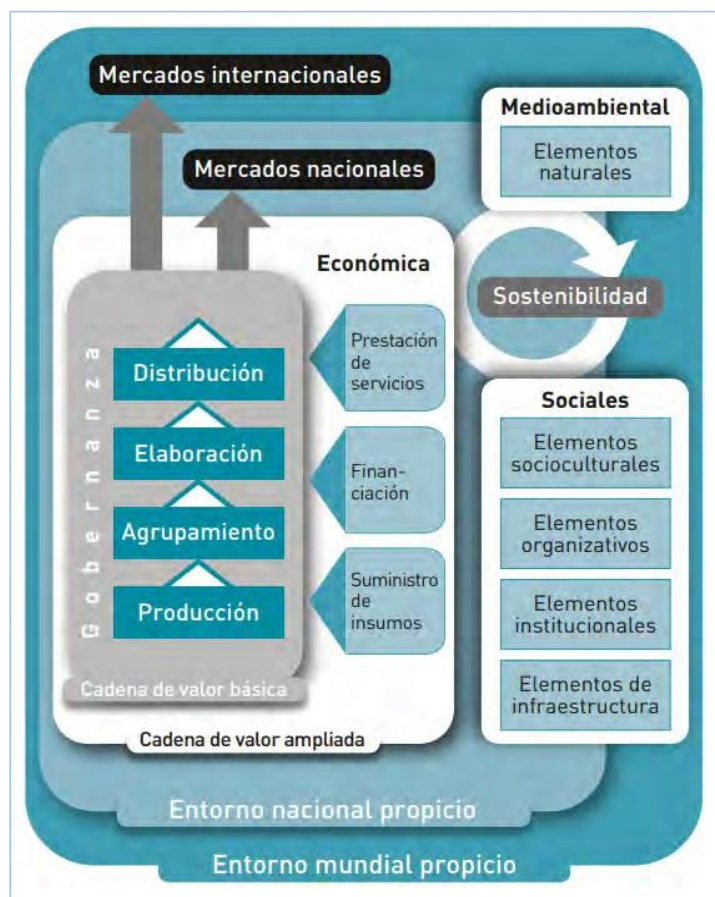


Fig. 1 - Esquema de cadena de valor alimentaria sostenible

Fuente: (FAO, 2015) [15]

B. Análisis de Ciclo de Vida y Metodología Lean

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una metodología que permite evaluar los impactos ambientales de productos o servicios a lo largo de toda su cadena de producción, desde la extracción de insumos y el consumo de energía hasta la generación de desechos y su disposición final. Esta herramienta es clave para la economía circular, ya que promueve el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales.

Por otro lado, la metodología Lean se enfoca en optimizar los procesos productivos mediante la reducción de costos y la mejora de la eficiencia, eliminando actividades que no generan valor. Dado que ambas metodologías buscan maximizar el valor y minimizar los desperdicios, su combinación puede proporcionar un enfoque más integral y efectivo para la gestión sostenible de los recursos.

En la figura 2 se detalla la interrelación entre estos enfoques se basa en que la economía circular busca preservar y mejorar el capital natural, lo que se complementa con los principios Lean de mapeo de flujo de valor. Al aplicar estos principios, es posible diseñar sistemas de mejora continua que optimicen el uso de los recursos, reduzcan desperdicios y aumenten el rendimiento, promoviendo así un desarrollo más sostenible y eficiente.

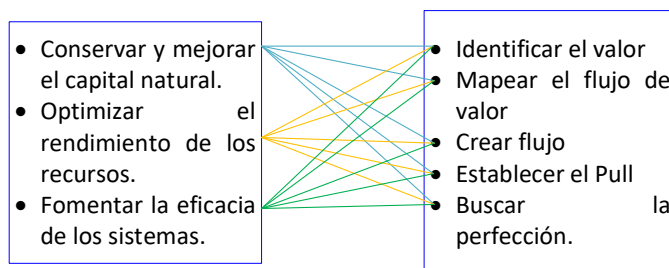


Fig. 2 - Interrelación entre economía circular y principios Lean

Fuente: Adaptado de (Nadeem, Garza-Reyes, & Anosike, 2019) [16]

A partir de lo expuesto, se presenta la oportunidad de emplear herramientas de Lean Manufacturing y Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para comprender en mayor profundidad los productos y procesos involucrados en su fabricación y uso.

En la figura 3, se destacan las principales herramientas de ambas metodologías que pueden aplicarse para analizar un proceso productivo, evaluar su impacto ambiental y generar estrategias de mejora.

Los pasos a seguir incluyen:

- Definir el sistema de análisis, identificando los procesos clave y los actores involucrados, además de mapear las entradas y salidas en cada etapa.
- Determinar el impacto ambiental mediante herramientas como el Value Stream Mapping (VSM), en especial el

VSM Sostenible, que permite visualizar de manera clara el consumo de energía, los desechos generados y otros flujos clave, facilitando la identificación de datos para el ACV.

- Aplicar técnicas de manufactura esbelta para optimizar los procesos identificados y minimizar los desperdicios. Posteriormente, se podrá elaborar un nuevo VSM que refleje las mejoras implementadas, facilitando la toma de decisiones estratégicas para fortalecer la cadena de valor en estudio.

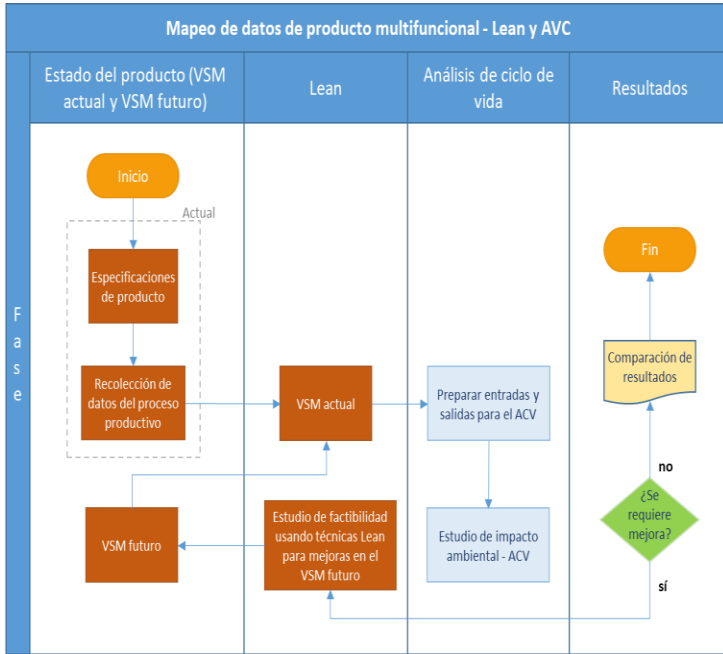


Fig. 3 - Incorporación de las herramientas Lean Manufacturing y Análisis de ciclo de vida (ACV)

Fuente: Adaptado de (Cheung, Leong, & Vichare, 2017) [17]

III. CASO DE ESTUDIO

El distrito en estudio, Campo Verde, se encuentra localizado en la provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, a 34km de la ciudad de Pucallpa, capital del departamento en la selva peruana. Este distrito es, principalmente agropecuario, más del 65% de su población económicamente activa (PEA) se dedica a actividades relacionadas con la agricultura, caza, ganadería y silvicultura [18].

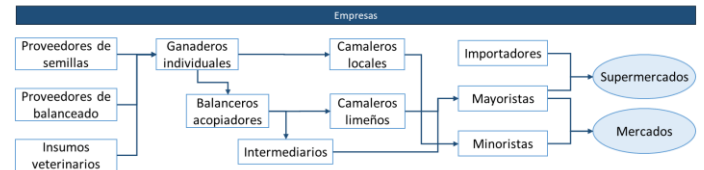
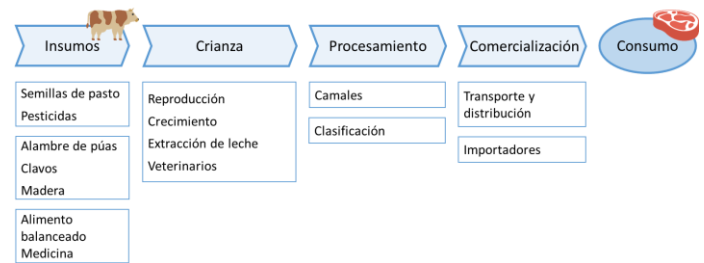


Fig. 4 - Propuesta de inclusión de actores clave dentro de la cadena de valor ganadera

A. Situación actual

Para conocer situación actual de los ganaderos y tener mejor entendimiento de su entorno, se realizaron encuestas y entrevistas a 7 familias ganaderas, enfocadas en el jefe del hogar debido a que es quien dirige la actividad familiar. Para ello se utilizó la metodología de ValueLinks 2.0 [7] e indicadores clave del enfoque de Medios de vida para el análisis de la situación actual de los campos productores y, en especial, el camal de faenamiento de la zona, mediante el VSMS.

Se realiza el diagnostico e identificación de los actores clave en la cadena de valor ganadera inicial en la zona, analizando el proceso de crianza, procesamiento y venta del ganado vacuno en Campo Verde, en base a la información recogida se diagrama la cadena de valor que incluye los insumos, crianza y procesos necesarios para la comercialización del ganado vacuno. Dentro de los insumos se incluyen los necesarios para el cuidado de las pasturas (semillas, pesticidas), alimento balanceado (maíz molido, palmiste, polvillo de arroz), medicina/insumos veterinarios, materiales de manejo (sogas, nariceras, corrales); en la etapa de crianza se analizan las etapas de crecimiento del ganado; en el procesamiento, traslado y comercialización de los animales para su faenamiento; y, la comercialización, la cual se realiza,



mayormente, en mercados locales y supermercados en los que también se ofrece carne importada.

Fig. 5 - Cadena de valor situación actual

En el último Censo Nacional Agropecuario se registraron 8,626 cabezas de ganado; el 47% de este era ganado de raza mejorada (Gyr, Cebú, Brown Swiss y Holstein) y el otro 53%, ganado criollo, es decir cruce de razas [7]. Las razas mejoradas son seleccionadas, principalmente por su alto rendimiento doble propósito; es decir, carne y leche. Sin embargo, los productores ganaderos de la zona se preocupan, principalmente, por obtener carne, descuidando posibles coproductos que podrían obtener a partir de los cachos, patas, menudencia, etc. Para ello, las operaciones que se realizan en el camal son:

- (i) **Recepción:** revisión y registro inicial de los animales que ingresan al camal,
- (ii) **Insensibilización:** se golpea al animal en la cabeza antes de sacrificarlo y evitar el sufrimiento del mismo,
- (iii) **Desangrado:** el animal es ubicado en la zona de desangrado para el descarte de la sangre,
- (iv) **Cortes:** corte de la res según requerimiento,
- (v) **Limpieza,**
- (vi) **Pesado final y**
- (vii) **Refrigerado/almacenamiento,**

Las actividades del camal se detallan en el VSMS de la figura 6. En cuanto a la productividad (kg/animal), se encuentran en, aproximadamente, 170kg/unidad [19]; es decir, existe oportunidad de incrementar el aprovechamiento y, por lo tanto, el rendimiento de las especies ganaderas de la zona de Campo Verde.

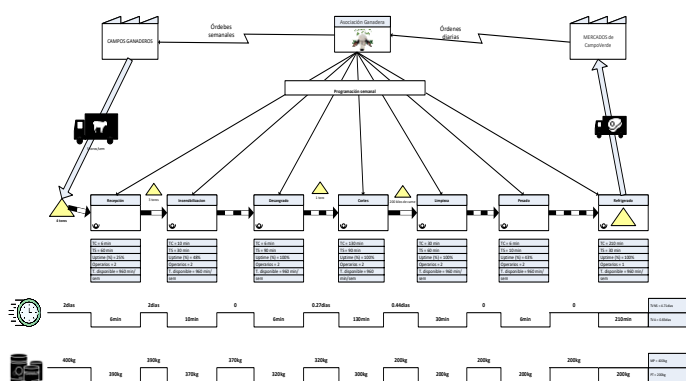


Fig. 6 - VSMS planta situación actual

B. Propuesta de mejora

La articulación de los actores de la cadena de valor y las sinergias entre los mismos es fundamental para lograr la viabilidad económica del proyecto. Actualmente, los ganaderos no ofrecen sus productos a mercados más grandes debido a las condiciones de pago, además; no acceden a créditos debido a la informalidad de sus operaciones. Por ello, se espera que la asociación de ganaderos a formarse reciba el apoyo del gobierno local e incluso la academia para acceder a fondos concursables con incentivos económicos para financiar la construcción de la planta piloto de faenamiento en Campo Verde.

Con la implementación de la planta piloto, se fomentará la adición de valor y el desarrollo de co-productos a partir de los “desechos” como las vísceras, patas, cachos, entre otros. Para lograr el aprovechamiento de estos, se implementan nuevas operaciones de procesamiento (i) Cocina, (ii) Curtido, (iii) Cortado, (iv) Preparado y (v) Empaquetado. Estas actividades agregarán valor, recuperando, los antes llamados “desperdicios” y serán una fuente de ingreso adicional para la

Asociación Ganadera mediante el procesamiento y venta como insumo para otras industrias para la venta o fabricación de otros productos (peines a partir de los cachos, aprovechamiento del cuero como materia prima, vísceras como materia prima).

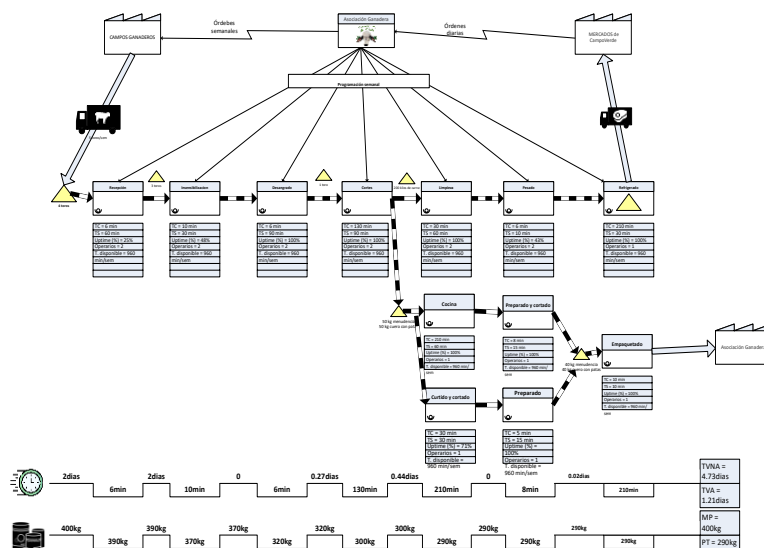


Fig. 7 - VSMS planta de procesamiento piloto

Se propone la articulación de la cadena de valor ganadera mediante la inclusión de actores clave como el gobierno mediante la municipalidad, entidades (DIGESA, SENASA, INIA), Ministerios, empresas y asociaciones ganaderas de tal forma que se fortalezca el posicionamiento de la zona como productores ganaderos y les permita acceder a mayores oportunidades como financiamiento, capacitaciones y mercados. Además de ello, se revaloriza la importancia de la participación de los ganaderos a lo largo de toda la cadena, incluidos los eslabones finales (comercialización) ya que se quiere fortalecer el posicionamiento de los mismos y la oferta de nuevos productos hacia nuevos mercados.

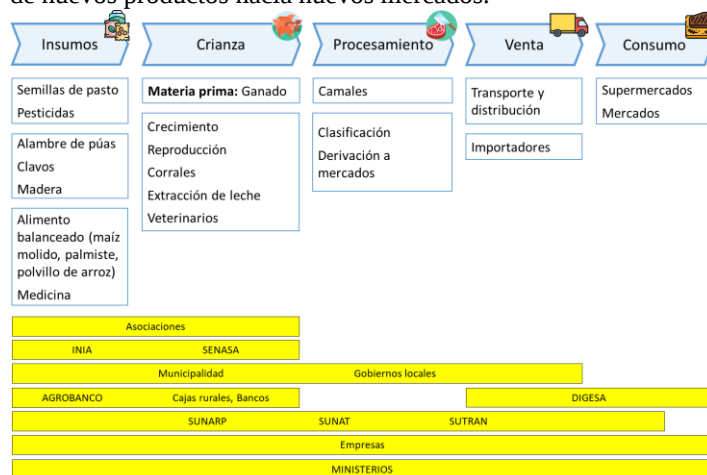


Fig. 7 - Propuesta de inclusión de actores clave dentro de la cadena de valor ganadera

En base a esto se plantea una cadena de valor mejorada en el que muestra las relaciones entre los actores de la cadena y la colaboración entre los mismos para entregar más valor al mercado vinculando estrategias sociales y productivas que, finalmente, mejoren la calidad de vida de los productores de la zona.

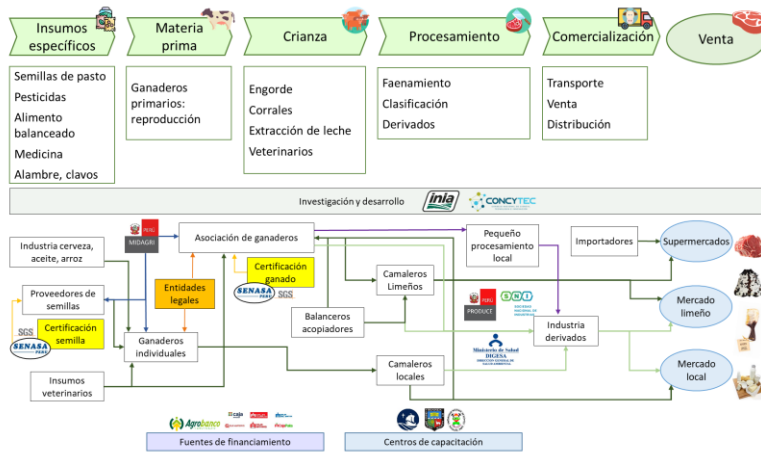


Fig. 8 - Cadena de valor propuesta para la articulación de la ganadería

Como se había mencionado en el punto previo, actualmente, los ganaderos de la zona de Campo Verde, están vendiendo sus animales de manera directa al “peso vivo” a balanceros acopiadores que se encargan de destinar el ganado a mercado local o a camales de Lima o Chiclayo. En este sentido, surge la oportunidad de, a través de las asociaciones ganaderas y la integración de los actores de la cadena e instituciones relevantes, para la creación de una pequeña planta de procesamiento local que cumpla con los estándares requeridos para recibir y procesar el ganado vivo para ofrecerlo al mercado local y a supermercados de la zona (Pucallpa - Ucayali).

Los 7 productores analizados suman, aproximadamente, 1000 cabezas de ganado entre todos; como un primer paso, se estima el procesamiento de 5 animales de manera semanal; el resto de ganado listo para camal se seguirá ofreciendo a los balanceros acopiadores o camaleros para mantener el flujo de ingresos

IV. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera que la planta piloto genere puestos de trabajo en la zona, se convierta en un motor para su economía y, con esto, darle la relevancia que se requiere para que el gobierno local invierta en proyectos de mejora de carreteras. En cuanto a su fase inicial, la construcción será financiada, parcialmente, por un fondo concursable. La planta piloto incrementará el aprovechamiento de la materia prima (ganado) en un 45% y se tendrá una reducción de emisiones, huella de carbono.

A. Layout

Como se mencionó previamente, la planta piloto está diseñada para atender una demanda de aproximadamente 20 toros semanales; sin embargo, se empezará con 5 toros a la semana y 2 operarios, se tomó como base las capacidades detalladas por la FAO [20].

Esta capacidad inicial, permitirá el posicionamiento de la Asociación Ganadera y el nuevo camal como potencial proveedor de carne bovina y co-productos de la zona; posteriormente, dada la proyección, podrá atender mayor demanda tras consolidarse. Será construida dentro de un área de 0.55ha en el distrito de Campo Verde, caserío Pimental siguiendo la distribución planteada para realizar el faenamiento habitual y el procesamiento adicional de los co-productos antes identificados como “desechos”.

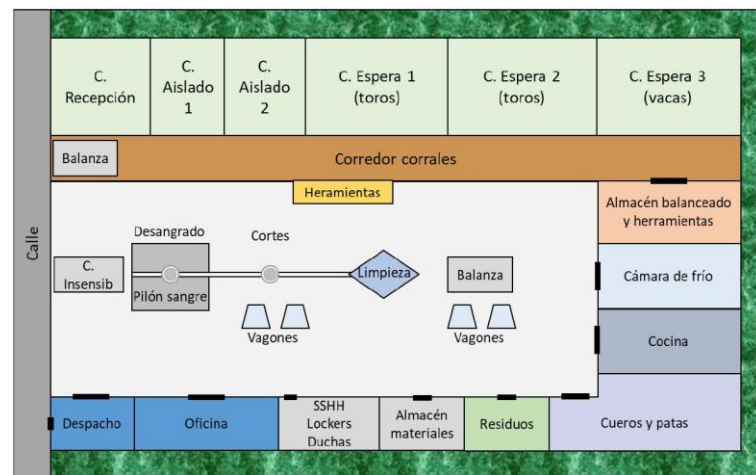


Fig. 8 - Layout planta de procesamiento piloto

B. Tiempo

Al realizar el análisis de las operaciones mediante la aplicación de la herramienta VSMS, se observa un incremento en los tiempos, esto se debe a las operaciones adicionales para generación de valor que se implementan en el camal piloto.

Inicialmente se tiene como TVA, 0.83 días y TVA, 4.71 días; el camal piloto tiene TVA 1.21 días y TVNA, 4.73 días. Vemos que este incremento no es significativo (variación de +46% en TVA y 0.4% en TVNA) en comparación al aprovechamiento de la materia prima, el cual se incrementa en un 45%.

C. Costos esperados

La implementación de un camal piloto supone una inversión inicial de S/. 116,102 (terreno, infraestructura, maquinaria, licencias) parcialmente financiado por fondos concursables de Concytec, S/. 50,000. Se obtiene un VAN estimado de S/. 172,036 y una TIR de 37.4%. Además de

una reducción estimada del 45% de la huella de carbono a partir del aprovechamiento de los antes llamados “desechos” (partes no aprovechadas del ganado), pasando de 200kg a 110kg.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda fomentar la formalización de los productores de la zona: titulación de áreas productivas, bancarización, registros en SUNARP con el principal objetivo de facilitar el acceso a créditos de entidades especializadas (AGROBANCO) y otras entidades financieras para mejorar su actividad ganadera.

Tras fomentar la formalización, es clave empezar a trabajar en la constitución de la Asociación Ganadera de Campo Verde para la presentación y ejecución del proyecto de la planta piloto de faenamiento con el financiamiento a ganar en concursos organizados por instituciones como CONCYTEC.

REFERENCES

- [1] Worldometer. “Población Mundial Actual”. Revisado en febrero de 2025.
- [2] Arvind, K., Singh, S., Singh, G., & Gupta, P. “Sustainable municipal solid waste management in low income group cities: a review”. International Society for Tropical Ecology, 52, 123-131. 2011.
- [3] European Environment Agency. “Managing municipal solid waste”. Copenhagen, Dinamarca. 2013.
- [4] FAO. “El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2024”. 2024.
- [5] FAO. “Ganadería y seguridad alimentaria mundial”. 2011. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d3c70bd7-84fd-4eac-9837-1e2588469e93/content/i2373s02.pdf>
- [6] PROMPERÚ. “Ganadería en el Perú: El importante desarrollo ganadero en el Perú”. Lima, Perú. 2017.
- [7] MINAGRI. “Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el Plan Ganadero 2017 – 2021”. Lima, Perú. 2017.
- [8] MIDAGRI. “Perfil productivo y competitivo de las principales especies y productos pecuarios”. Lima, Perú. 2022.
- [9] Echevarría, M. “Cincuenta años de investigación en alimentación del ganado con pastos en la Amazonía peruana”. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de Universidad Nacional Agraria La Molina. 2020.
- [10] Porter, M. “Competitive advantage. Creating and Sustaining Superior Performance”. Nueva York: The Free Press. 1985.
- [11] Becerra, M. “Lineamientos metodológicos para el apoyo a cadenas de valor: De la selección de productos al desarrollo de estrategias sectoriales”. Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas. 2009.
- [12] Springer-Heinze, A. “ValueLinks 2.0. Manual on Sustainable Value Chain Development”. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2018.
- [13] Iglesias, D. “Cadenas de valor como estrategia: Las cadenas de valor en el sector agroalimentario”. Anguil: Estación Experimental Agropecuaria Anguil. 2002.
- [14] Holmlund, M., & Fulton, M. “Networking for Success: Strategic Alliances in the New”. Sadkatchewan: Centre for the Study of Co-operatives, University of Sadkatchewan. 1999.
- [15] FAO. “Desarrollo de cadenas de valor ambientales sostenibles”. Principios rectores. Roma: FAO. 2015.
- [16] Nadeem, S., Garza-Reyes, J., & Anosike, A. “Coalescing the Lean and Circular Economy”. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Bangkok. 2019.
- [17] Cheung, W., Leong, J., & Vichare, P. “Incorporating lean thinking and life cycle assessment to reduce”. Journal of Cleaner Production, 759-775. 2017.
- [18] Municipalidad Distrital de Campo Verde. (2016). Plan de Desarrollo Concretado (Actualizado año 2016). Ucayali, Perú.
- [19] MIDAGRI. “Compendio anual de “Producción ganadera y avícola”. Lima, Perú. 2022.
- [20] FAO. La ganadería y el medio ambiente. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2020. <https://www.fao.org/livestock>