



**Universidad Nacional de
Villarrica del Espíritu Santo**

Revista Científica

JULIO - DICIEMBRE 2025

ISSN 2618 - 0405

**VOL 9
Nº 2**

**OBTENCIÓN DE VINAGRE NATURAL DE RESIDUOS DE
PIÑA (ANANAS COMOSUS) Y SU INFLUENCIA
SOCIOECONÓMICA EN LOS PRODUCTORES DE LA
CIUDAD DE VALENZUELA, AÑO 2025.**

**Obtaining natural vinegar from pineapple (ananas comosus)
waste and its socioeconomic influence on producers in the city
of Valenzuela, year 2025.**

Sofía Isabel Aguilera Jiménez.

<https://orcid.org/0009-0005-1786-386X>

Clarissa Eliana Almeida González.

<https://orcid.org/0009-0004-7583-2132>

Marlene Aidee Cabral Colman

marlene.cabral@unves.edu.py

<https://orcid.org/0009-0004-5633-789X>

Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Villarrica del Espíritu Santo

Fecha de recepción: 2/10/2025

Fecha de aprobación: 24/11/2025



Resumen

Esta investigación se llevó a cabo en el Laboratorio Central de la Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo como epicentro de la producción piñera en Cordillera, con 1.962 t anuales que representan el 70 % de las fincas departamentales. De esta cosecha, el 20 % (392 t) corresponde a fruta descartada, cuya cáscara —a razón de 248 g por kg— permite disponer de 97 t de biomasa al año para fermentación. Ensayos de laboratorio demostraron un rendimiento medio de 0,8 L de vinagre por 500 g de cáscara, proyectando una producción anual de 155.545 L, cuyo valor de venta garantiza rentabilidad operativa sin requerir un análisis formal de TIR. La planta propuesta generaría ocho empleos directos permanentes (operarios técnicos y administrativos) y cerca de 43 empleos indirectos mensuales en recolección y logística, favoreciendo la inclusión de mujeres, jóvenes y estudiantes universitarios. Estos puestos diversifican las fuentes de ingreso familiar y refuerzan la equidad social local. En cuanto a la calidad del producto, las mediciones físico-químicas (5,8 °Bx, pH 3, acidez 5,2 %, densidad 1,01 g/mL, alcohol residual 0,4 %) cumplieron estándares. La Matriz de Leopold adaptada reveló un impacto socioeconómico alto en generación de empleo y equidad, medio en cohesión comunitaria y de importancia permanente para el desarrollo rural. Estos resultados validan la viabilidad técnica, económica y social del proyecto, proponiéndolo como modelo de economía circular y promoviendo la valorización de residuos y el desarrollo sostenible de Valenzuela.

Palabras clave: Vinagre Natural; Cáscara De Piña; Economía Circular; Empleo Rural; Valorización De Residuos.

Abstract

This research was conducted at the Central Laboratory of the National University of Villarrica del Espíritu Santo, the epicenter of pineapple production in the Cordillera, with 1,962 tons annually, representing 70% of the department's farms. Of this harvest, 20% (392 tons) corresponds to discarded fruit, whose peel—at a rate of 248 g per kg—allows 97 tons of biomass to be available annually for fermentation. Laboratory tests



demonstrated an average yield of 0.8 L of vinegar per 500 g of peel, projecting an annual production of 155,545 L, whose sales value guarantees operational profitability without requiring a formal IRR analysis. The proposed plant would generate eight permanent direct jobs (technical and administrative operators) and approximately 43 indirect jobs per month in harvesting and logistics, favoring the inclusion of women, youth, and university students. These positions diversify family income sources and reinforce local social equity. Regarding product quality, the physical and chemical measurements (5.8°Bx, pH 3, acidity 5.2%, density 1.01 g/mL, residual alcohol 0.4%) met standards. The adapted Leopold Matrix revealed a high socioeconomic impact in terms of job creation and equity, a medium impact in terms of community cohesion, and a permanent impact on rural development. These results validate the technical, economic, and social viability of the project, proposing it as a circular economy model and promoting waste recovery and sustainable development in Valenzuela.

Keywords: University teacher; Digital tools; Multimedia educational materials; Quality education; Teaching and learning process.

Introducción

La piña es la tercera fruta tropical de importancia económica en el mundo, su producción a nivel mundial, entre 2006 - 2010, fue de 17,5 – 18 millones de toneladas de fruta fresca, siendo Filipinas, Brasil, Costa Rica, Tailandia y China los principales países productores, los cuales representan el 55% del total de la producción (López Herrera, WingChing-Jones, & Rojas Bourrillón, 2014).

A nivel nacional, en el Paraguay el cultivo de piña se desarrolla con éxito en el departamento de Cordillera, específicamente en la ciudad de Valenzuela. La piña (*Ananas comosus*) se produce en grandes extensiones de cultivo, se caracteriza por ser una planta de rápido crecimiento y temprana maduración del fruto, se considera como una de las frutas tropicales más importantes en el mundo por su gran demanda de importación y exportación. De acuerdo a López, WingChing, y



Rojas (2014), semejante al crecimiento de la fruta en área cultivada y a las ventas de la piña, se da un incremento de subproductos, como la cáscara, que contiene materiales con alto potencial para su utilización en la industria de alimentos.

En ese contexto la presente investigación tuvo como propósito obtener vinagre natural de cáscara de piña, y determinar la influencia socioeconómica que genera la obtención de vinagre natural a partir de residuos orgánicos de piña (*Ananas comosus*) en los productores de la ciudad de Valenzuela. A lo largo del trabajo de investigación, se obtuvieron datos referentes a la cantidad de producción de piña y la cantidad de residuos orgánicos de la fruta que se registra en la ciudad de Valenzuela. Estos resultados permitieron establecer la influencia económica que genera el establecimiento de una planta productora del vinagre obtenido a partir de residuos orgánicos de piña y valorar la influencia socioeconómica en la ciudad de Valenzuela.

Materiales y métodos

Tipo de Investigación

La investigación es aplicada porque busca dar solución a un problema concreto mediante la transformación de los residuos orgánicos en un producto útil (vinagre), con impacto social y económico en la comunidad. El diseño metodológico es de tipo no experimental y transversal. Es no experimental porque no se manipulan deliberadamente las variables, sino que se observan tal como se presentan en su contexto natural. Es transversal porque los datos fueron recolectados en un periodo específico de tiempo, sin hacer seguimiento longitudinal. Es de Nivel descriptivo. (Miranda, 2020) Considera que “los objetivos están dirigidos a determinar “cómo es” o “cómo se manifiestan” las variables de una definida situación. Se busca describir los fenómenos en estudio. La descripción puede ser más o menos profunda, en una investigación cuantitativa se basa en la medición de las variables. Pueden formularse hipótesis explícitas o no”. La población estará compuesta de 392 tn de piñas producidas



en parcelas de la ciudad de Valenzuela y destinadas a descarte,

Por otra parte, la población estará compuesta de la población adulta de la ciudad de Valenzuela, determinada en 3.779 personas según (INE,2022). Para el análisis de las variables de Cantidad de producción de piña y residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas comosus*), la muestra estuvo compuesta de 24 piñas a ser procesadas para analizar el rendimiento del proceso de fermentación y la viabilidad económica de la producción a escala local para la elaboración del vinagre a partir de los residuos orgánicos de la misma. Para determinar el rendimiento del proceso de fermentación se realizaron tres pruebas de elaboración de vinagre.

Para el análisis de las variables de Influencia Económica e Influencia Social, considerando los datos del Instituto Nacional de Estadísticas 2022, la ciudad de Valenzuela cuenta con 3.779 personas, por lo que la muestra estuvo compuesta de 350 personas al 5% de margen de error.

Esta investigación se basó en el método deductivo, “es el razonamiento que, partiendo de casos particulares, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones”. (Sampieri, Baptista, & Fernández, 2006).

Metodología

Se empleó el proceso de obtención del vinagre natural a partir de residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas comosus*). Se controlaron y registraron las variables fisicoquímicas del proceso de fermentación incluyendo el pH, la acidez, la densidad, y la graduación alcohólica, etc.).

Mediante la recolección de datos a través de encuestas estructuradas y entrevistas semidirigidas se describió el contexto socioeconómico de los productores de piña y de los pobladores de la ciudad de Valenzuela. Los datos recolectados sobre la producción de piña, la generación de residuos y los resultados de las encuestas se utilizaron para un análisis como base para evaluar la viabilidad económica y el impacto social del proyecto. Análisis



documental: Revisión de informes, estadísticas y datos oficiales del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y otras fuentes pertinentes, para obtener información sobre la producción de piña y residuos.

Encuestas estructuradas: Aplicación de cuestionarios con preguntas cerradas a pobladores y productores locales, para recopilar información de manera rápida y objetiva.

Entrevistas semiestructuradas: Dirigidas a productores de piña y referentes comunitarios, con el fin de conocer sus percepciones, necesidades y expectativas sobre el aprovechamiento de los residuos.

El proyecto se desarrolló entre los meses de marzo a agosto del año 2025 en la ciudad de Valenzuela y en el Laboratorio Central de la UNVES.

Para la recolección de datos, se utilizaron las guías de observación y planilla de procedimientos y análisis utilizados para evaluar el rendimiento del proceso de fermentación, los datos serán enfocados a responder las preguntas de

investigación respetando los métodos seleccionados en la investigación.

Para los cuestionarios y para las entrevistas, en primer lugar, se validarán los instrumentos de recolección de datos. Una vez la validación fue concretada se realizará la aplicación de dichos instrumentos de acuerdo al proceso de selección de muestra.

La investigación se realizó en el ambiente natural donde se encuentran los fenómenos estudiados. Los datos recogidos pueden ser cualitativos o cuantitativos. En los estudios cuantitativos, la investigación se realiza con poblaciones más o menos grandes y si es necesario se trabaja con muestra. Se caracterizan por medir las variables en estudio con mayor precisión posible, y los resultados se presentan a través de datos estadísticos.

Se realizaron monitoreos constantes en las encuestas y los datos se registraron en planillas. La información proveniente de los cuestionarios fue depurada en dos etapas de análisis y verificación.



La investigación se considera factible porque se cuenta con los recursos necesarios como la Biblioteca Central de la Unves, el Laboratorio Central de la UNVES y los recursos didácticos proveídos por la Facultad de Ciencias Agrarias

Las consideraciones éticas de este trabajo se basan en el respeto, la responsabilidad, la objetividad, la protección a la persona, prudencia, honestidad y honradez en la presentación de los resultados, es decir toda experiencia similar de terceras personas estará respaldada por el reporte de los autores correspondientes.

Resultados y discusión

Presentación y análisis de los resultados

Identificación de la cantidad de producción de piña que se registra en la ciudad de Valenzuela: Con el propósito de identificar la cantidad de producción de piña en la ciudad de Valenzuela, se recurrió a fuentes secundarias, específicamente el Censo Agropecuario Nacional (CAN) 2022, complementado con datos recolectados mediante

encuestas aplicadas a productores locales



Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo

Revista Científica

JULIO - DICIEMBRE 2025

ISSN 2618 - 0405

**VOL 9
N° 2**

Tabla N° 1. Cifras de producción de piña en los departamentos del Paraguay

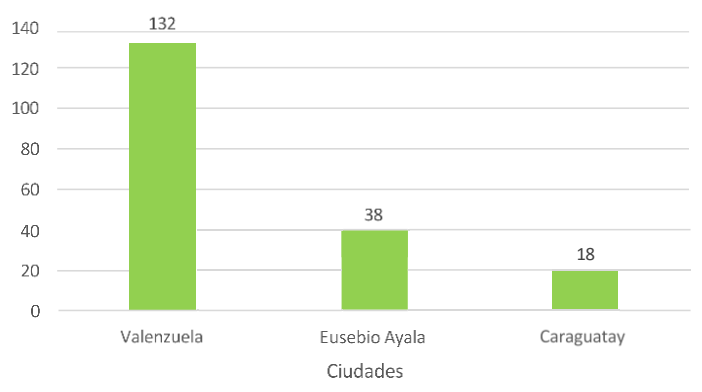
Departamento	Total de fincas con tierra	Cantidad de fincas	Superficie plantada en forma compacta (ha)	N° plantas en producción	de N° plantas en crecimiento	de Producción (Tn)
01. CONCEPCIÓN	16.670	517	498	9.189.557	4.766.229	9.209
02. SAN PEDRO	59.309	2.070	3.170	58.437.668	46.235.766	47.039
03. CORDILLERA	19.194	188	176	2.804.430	1.224.520	2.802
04. GUAIRÁ	18.855	40	18	27.527	19.115	23
05. CAAGUAZÚ	47.035	161	194	2.337.030	749.998	2.522
06. CAAZAPÁ	20.081	33	11	11.337	33.093	12
07. ITAPÚA	32.546	73	57	230.904	99.255	203
08. MISIONES	6.491	14	9	129.320	18.430	130
09. PARAGUARÍ	18.740	76	101	161.132	137.158	142
10. ALTO PARANÁ	16.179	73	64	223.167	108.864	168
11. CENTRAL	2.980	13	9	84.958	37-.615	95
12. ÑEEMBUCÚ	6.187	9	4	20.550	4.675	20
13. AMAMBAY	2.831	27	31	95.390	83.415	98
14. CANINDEYÚ	15.954	536	778	13.347.635	5.940.387	11.368

Nota. Datos tomados del VI Censo Agropecuario Nacional (2022). Las cifras están expresadas en toneladas.

El 70% de las fincas se encuentran en la ciudad de Valenzuela, destacando su posicionamiento como principal zona productiva del departamento. El 20% de las fincas se encuentran en la ciudad de Eusebio Ayala mientras que el 10% restante está ubicado en la zona productora del distrito de Caragatay.



Gráfico N° 1. Cantidad de fincas por distrito en Cordillera



Fuente: Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias, 2022

Considerando esta proporción, como se observa en el gráfico 1, se puede inferir que Valenzuela cuenta con 132 fincas dedicadas a la producción de piña, seguida de Eusebio Ayala con 38 fincas y por último Caraguatay con 18 fincas.

A partir de estos datos, se estimó que la producción aproximada de piña en Valenzuela es de 1962 toneladas anuales aproximadamente. Según los cuestionarios y las entrevistas realizadas se presentan los datos recabados de acuerdo a las zonas productoras de Valenzuela.

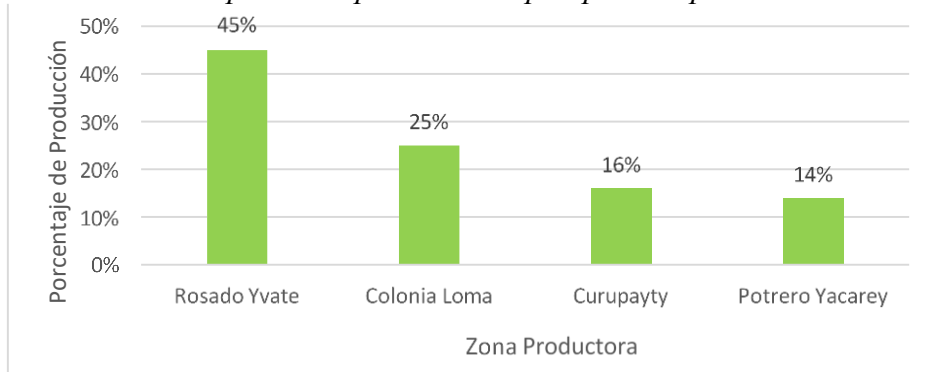
Tabla N° 2. Producción de Piña en zonas productoras de Valenzuela.

Zona Productora de Valenzuela	Cantidad de fincas	Superficie plantada en forma compacta (ha)	Nº de plantas en producción	Nº de plantas de crecimiento	Producción (Tn)
Rosado Yvate	45	55	883.395	385.723	882
Colonia Loma	37	30	490.775	214.291	490
Curupayty	30	19	314.096	137.146	313
Potrero Yacarey	20	19	274.835	120.004	277

Nota. Elaboración propia (2025) con base en datos de encuestas a productores.



Gráfico N° 2. *Proporción de producción de piña por zona productora en el distrito de Valenzuela*



Fuente: Elaboración propia, 2025

En el gráfico 2 se representa la producción de piña en la ciudad de Valenzuela según la zona productora. Esta información resulta clave para establecer la disponibilidad de materia prima en el distrito, siendo un aspecto fundamental para el desarrollo de estrategias de aprovechamiento de residuos y valoración agroindustrial.

Determinación de la cantidad de residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas comosus*) que se genera en la ciudad de Valenzuela.

Con el fin de determinar la cantidad de residuos orgánicos generados a partir de la piña, específicamente las cáscaras, se tomó como referencia la producción estimada de piña en Valenzuela, calculada en 1962 toneladas anuales, conforme a los datos proporcionados por el Censo Agropecuario Nacional 2022 y la proporción de fincas ubicadas en el distrito.

De acuerdo con la literatura de Rojas Ramírez (2019) señala que entre el 10 % y el 20 % de la producción de piña se destina al descarte. Esta estimación concuerda con las entrevistas realizadas a los productores de la ciudad de Valenzuela, quienes manifestaron que aproximadamente el 20 % de su producción no es comercializada por no cumplir con los estándares del mercado fresco.

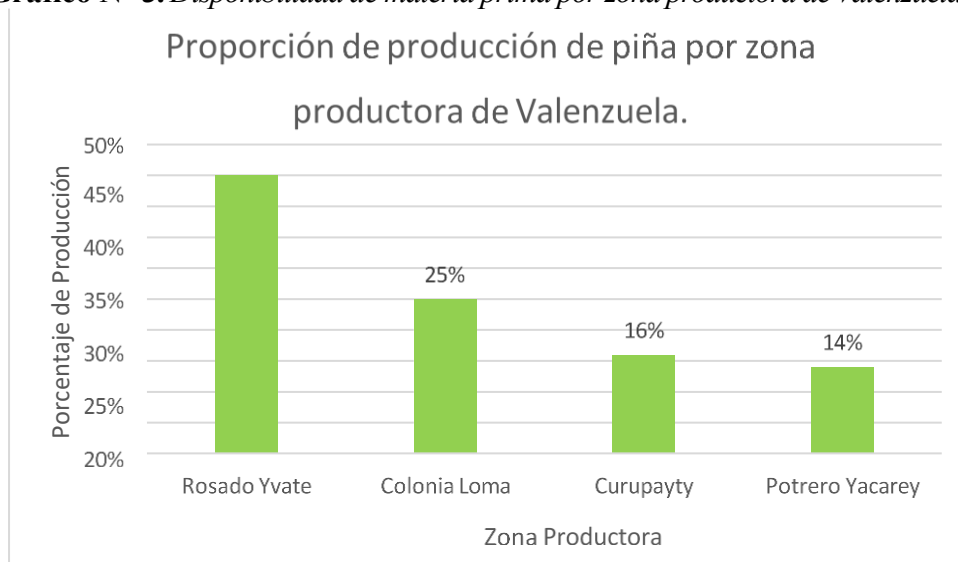
Tabla N° 3. Disponibilidad de materia prima por zona productora de Valenzuela.

Zona Productora de Valenzuela	Producción (Tn)	Disponibilidad de Materia prima (Tn)
Rosado Yvate	882	176
Colonia Loma	490	98
Curupayty	313	62
Potrero Yacarey	277	56
Total	1962	392

Nota. La disponibilidad se estima sobre un 20 % de descarte, según Rojas Ramírez (2019).

A partir de una estimación total de 1.962 toneladas de producción anual en Valenzuela, se infiere una disponibilidad potencial de hasta 392 toneladas anuales de frutas descartadas, que pueden ser aprovechadas para la elaboración de vinagre.

Gráfico N° 3. Disponibilidad de materia prima por zona productora de Valenzuela



Fuente: Elaboración Propia (2025)

A partir del análisis de la producción de piña en Valenzuela y de los datos proporcionados por los productores, se estimó una disponibilidad anual de 392



toneladas de piña destinadas a descarte. En la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento de cáscara, a partir de los ensayos realizados en laboratorio.

Tabla N° 4. *Rendimiento de vinagre a partir de cáscara de piña.*

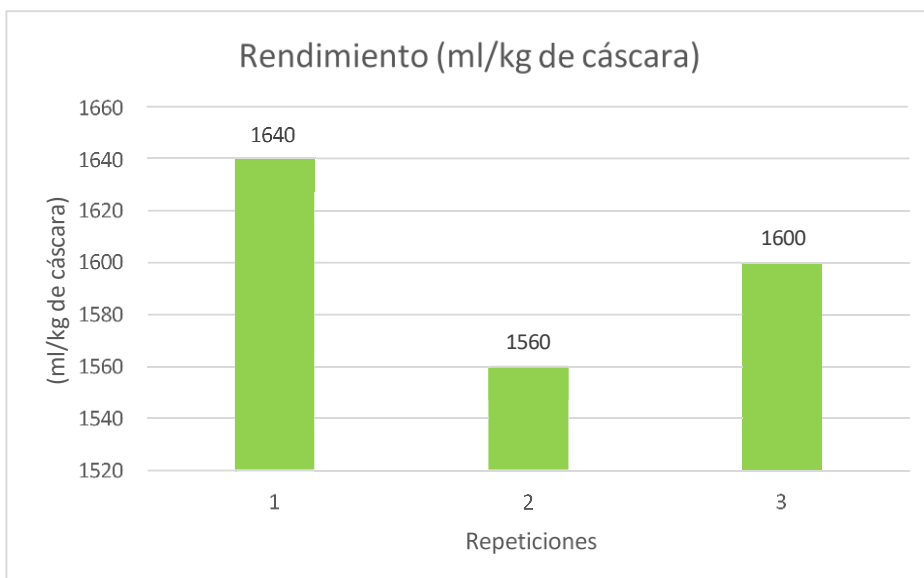
Repetición	Peso de cáscara utilizada (g)	Volumen de vinagre obtenido (ml)	Rendimiento (ml/kg de cáscara)
1	500	820	1.640
2	500	780	1.560
3	500	800	1.600
Promedio	500	800	1.600

Nota. Ensayos realizados en el Laboratorio Central de la UNVES (2025)

Se determinó que, en promedio, cada kilogramo de piña genera 248 gramos de cáscara aprovechable para el proceso de fermentación. Este rendimiento permite estimar una generación anual de aproximadamente 97.216 kilogramos de cáscara en la ciudad de Valenzuela.

A partir de pruebas experimentales, se observó que, por cada 500 g de cáscara, combinados con 1 litro de agua, se produce un promedio de 0,8 litros de vinagre natural. En consecuencia, la producción potencial estimada de vinagre asciende a 155.545 litros anuales.

Gráfico N° 4. Rendimiento ml/kg de cáscara de piña



Fuente: Elaboración Propia (2025)

En relación con la valorización de residuos, López Herrera, WingChing-Jones y Rojas Bourrillón (2014) y Rojas Ramírez (2019) coinciden en que la cáscara de piña posee un alto potencial para la industria alimentaria debido a su contenido de carbohidratos remanentes, lo cual facilita la fermentación. Los resultados obtenidos en este estudio validan esos planteamientos al demostrar que un residuo subutilizado puede transformarse en un producto de valor agregado.

Cada una de estas repeticiones fue sometida a pruebas físico-químicas para determinar la calidad del vinagre producido. Estos resultados se exponen en la tabla 5 y el gráfico 6.



Tabla N° 5. *Parámetros físico-químicos del vinagre obtenido*

Parámetro	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Valor Promedio
Grados Brix (°Bx)	5,8	5,8	5,8	5,8
Temperatura (°C)	21,1	21,1	21,1	21,1
pH	2,9	3,1	3	3
% de Ácido Acético	5,2	5,3	5,1	5,2
Densidad (g/mL)	1,01	1,01	1,01	1,01
% de Alcohol (v/v)	0,5	0,4	0,4	0,4

Nota. Los valores cumplen estándares del Codex Alimentarius (mínimo 5 % de acidez, máximo 0,5 % de alcohol residual).

Los parámetros obtenidos en este estudio se sitúan dentro del rango reportado en investigaciones previas sobre vinagre elaborado a partir de cáscaras de piña. Por ejemplo, estudios realizados en piña de variedad local (Cayena Lisa o Golden Sweet) informan valores de acidez cercanos al 4,5 % y pH entre 3,45 y 3,65, lo cual es coherente con los hallazgos del trabajo de investigación.

El contenido de alcohol residual (0,5 % v/v) se mantiene dentro del límite permisible establecido por normativas internacionales para vinagres no destilados. En cuanto a normativas técnicas, el Codex Alimentarius establece que otros vinagres (no de vino) deben contener al menos 50 g de ácido acético por litro (≈ 5 %) y un máximo de 0,5 % de alcohol residual. Asimismo, el decreto europeo Real Decreto 661/2012 exige un mínimo de 50 g de ácido acético/L (5 %) y alcohol residual máximo de 0,5 % para vinagres no vino cerámicos.

En Paraguay, aunque no se cuenta con una norma específica pública del INTN, se asume alineación con los estándares Codex y de países vecinos que exigen acidez mínima del 4,0 % y alcohol residual máximo de 0,5 %.



Por lo tanto, los valores hallados, cumplen con requisitos nacionales mínimos y sugieren aceptabilidad sensorial. Para mejorar el cumplimiento normativo en contextos internacionales, se aconseja incrementar ligeramente la acidez acética y reducir al máximo el contenido residual de alcohol mediante prolongación del proceso acético.

Influencia económica que genera el establecimiento de una planta productora del vinagre obtenido a partir de residuos orgánicos (cáscara) de piña en la ciudad de Valenzuela.

La Influencia económica que genera el establecimiento de una planta productora del vinagre obtenido a partir de residuos orgánicos de piña en la ciudad de Valenzuela, sería principalmente la creación de empleos indirectos y directos.

Tabla N° 6. Empleo Indirecto. Mano de Obra requerida para una hectárea de piña.

Mano de Obra	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Preparación	Hora	1	150.000	150.000
Aplicación de materia orgánica y cal agrícola	Jornal	6	50.000	300.000
Aplicación de herbicida	jornal	2	50.000	100.000
Siembra jornal	jornal	2	50.000	100.000
Fertilización química de cobertura	jornal	4	50.000	200.000
Tratamiento fitosanitario jornal	jornal	2	50.000	100.000
Carpida y aporque jornal	jornal	4	50.000	200.000
Cosecha jornal	jornal	8	50.000	400.000
Embolsado jornal	jornal	4	50.000	200.000
Costo Total				1.750.000

Fuente: Elaboración propia 2025.



En base a la información detallada en la tabla 6, se considera que se precisa de un personal por hectárea. Se tomó como referencia el jornal promedio diario en Valenzuela, que oscila entre 50.000 y 55.000 Gs. Estas actividades no requieren personal especializado, lo que las hace accesibles para mujeres, jóvenes y adultos mayores del entorno rural.

En cuanto a empleos directos, la planta de producción de vinagre a partir de residuos de piña requiere personal técnico-operativo y administrativo. La siguiente tabla detalla los puestos identificados conforme al flujo de operaciones del proceso (recepción, fermentación, filtrado, envasado).

Tabla N° 7. Empleo Directo. Mano de Obra requerida en la Planta.

Área de Trabajo	Tipo de Personal	Cantidad	Modalidad Contractual	Días Trabajados al Año
Área 1: Recepción, troceado y preparación de cáscara	Operador en planta	2	Mensual	300
Área 2: Fermentación alcohólica y acética	Operador en planta	2	Mensual	300
Laboratorio: Análisis de pH, °Brix, acidez, alcohol	Técnico en laboratorio	1	Mensual	300
Administración y coordinación general	Administrativo	1	Mensual	300
Asistente contable y de ventas	Auxiliar administrativo	1	Mensual	300
Limpieza e higiene industrial	Servicios generales	1	Mensual	300
Total, estimado de empleos directos	—	8	—	—

Fuente: Elaboración propia 2025.

Estos empleos tienen un alto impacto en la inclusión social, especialmente al favorecer la contratación de mujeres rurales, jóvenes egresados técnicos y estudiantes universitarios.



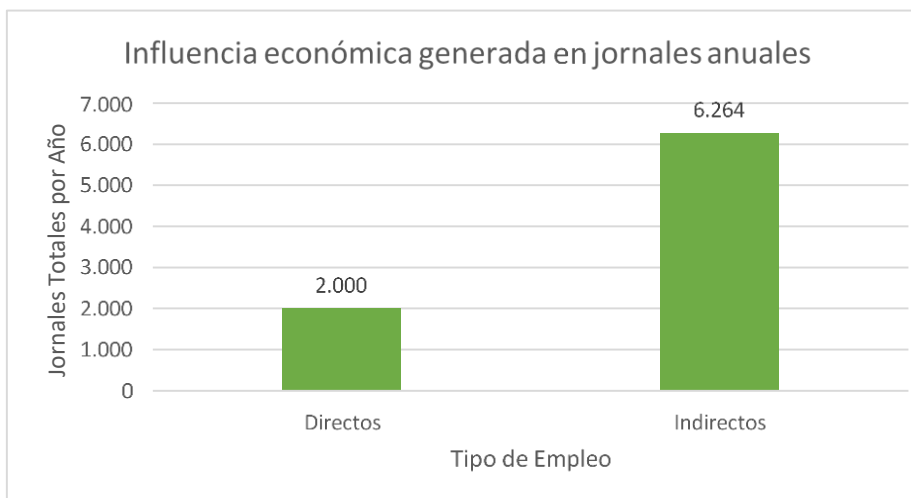
Tabla N° 8. *Proyección de Empleos Generados: Directos e Indirectos.*

Tipo de Empleo	Personal Estimado	Jornales Totales por Año	Observaciones
Directos	8 personas	2.000	Operan en planta todo el año.
Indirectos	~43 personas/mes*	6.264	Jornales distribuidos en acopio, limpieza y transporte.

Fuente: Elaboración propia 2025.

La posibilidad de trabajo durante todo el año, aunque con mayor intensidad en época de cosecha, promueve la dinamización económica del distrito de Valenzuela.

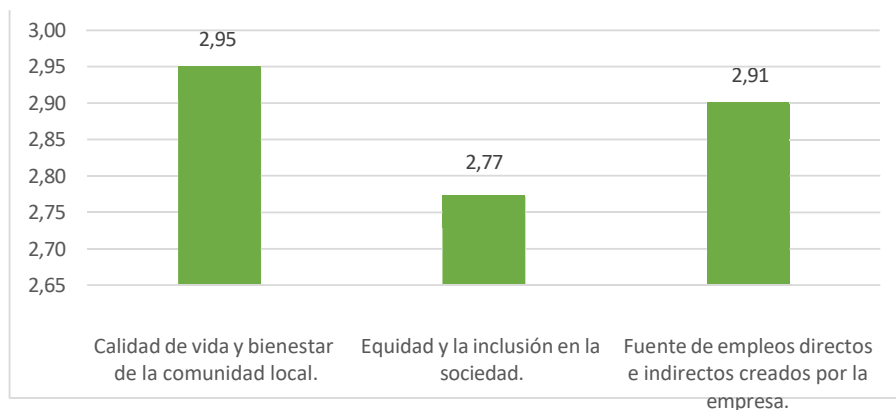
Gráfico N° 6. *Proyección de Empleos Generados: Directos e Indirectos*



Fuente: Elaboración propia 2025.



Gráfico N° 7. Promedios en cuanto a la influencia social.



Fuente: Elaboración propia, 2025

La mayoría de los encuestados manifestó una valoración positiva del impacto en su calidad de vida y el acceso a oportunidades laborales como puede observarse en el Gráfico N° 7.

Influencia socioeconómica que genera la obtención de vinagre natural a partir de residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas comosus*) en los productores de la ciudad de Valenzuela.

Finalmente, en cuanto al dimensionamiento del impacto socioeconómico del proyecto de inversión en la Valenzuela, se ha determinado la valoración del impacto mediante la matriz de Leopold. La Matriz de Leopold proporciona una estructura y un enfoque sistemático para evaluar los impactos estos resultados se valúan en la escala de valoración en cuanto a su magnitud y su importancia.

La matriz reducida, final y definitiva alberga los valores relativos al grado de impacto que cada una de las acciones puede tener sobre uno de los factores socioeconómicos en los productores de la ciudad de Valenzuela. En ella aparecerán las columnas con las acciones y las filas con los factores que cuentan con una relación entre la empresa y la comunidad. Estas acciones son evaluadas en una escala del uno al diez, según sean su intensidad y afecten o influyan en cuanto a magnitud e importancia.

Tabla N° 9. Matriz de Leopold. Impacto socioeconómico del Proyecto de Inversión.

Matriz de Leopold del impacto socioeconómico de la Planta de obtención de vinagre natural a partir de residuos orgánicos de piña			Acciones del proyecto			Impactos positivos	Impactos negativos	Síntesis			
Medios	Componentes	Factores	Compra de materia prima de la zona	Operaciones de Procesos Unitarios	Distribución y ventas					Σ	
										Magnitud	Importancia
Dimensión social	Políticas y prácticas que promueven la diversidad y la igualdad.	Impacto en la equidad y la inclusión en la sociedad	10	8	8			26			
			6	6	6	3			18		
		Impacto en la calidad de vida y bienestar de la comunidad local.	8	-1	4			11			
			6	6	6	2	1		18		
Dimensión económica	Creación de Oportunidades que puedan mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.	Generación de Empleo	10	10	10			30			
			6	6	6	3			18		
		Reducción del desempleo.	10	10	10			30			
			6	6	6	3			18		
		Mejora del ingreso de las personas.	10	10	10			30			
			6	6	6	3			18		
Síntesis	Σ		48	37	42	14		127			
			30	30	30		1		90		
Promedio del proyecto								8,46	6		

Una vez obtenidos los resultados se procedió a la interpretación o evaluación de los valores que se han colocado según las acciones de los procesos de la empresa, estos valores se determinan según la escala de valoración para la matriz, en la tabla 10



Tabla N° 10. *Escala de Valoración de la Matriz de Leopold.*

Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional	10

Fuente: Elaboración propia 2025

Se puede observar que el proyecto tiene mayor impacto positivo en equidad y la inclusión en la sociedad como en la generación de empleos. El proyecto de planta para la obtención de vinagre natural a partir de residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas comosus*) en los productores de la ciudad de Valenzuela, tiene intensidad alta con una afectación media en la dimensión socioeconómica de su producción y una importancia permanente a nivel local en la ciudad Valenzuela.

En el plano socioeconómico, los hallazgos concuerdan con Murillo y Chuya (2019), quienes destacan que la industrialización de subproductos genera empleos tanto directos como indirectos en contextos rurales. Del mismo modo, Grassi, Vázquez y Rodríguez (2019) sostienen que la diversificación productiva basada en recursos locales fortalece la resiliencia económica de comunidades agrícolas. La Matriz de Leopold aplicada en este estudio reafirma esta perspectiva al identificar impactos significativos en equidad social y generación de empleo.

En síntesis, la discusión evidencia que los resultados obtenidos no solo se ajustan a la literatura existente, sino que aportan datos relevantes sobre la viabilidad técnica, económica y social de producir vinagre a partir de cáscara de piña en Valenzuela. Este enfoque se alinea con modelos contemporáneos de economía circular, promoviendo la sostenibilidad y la revalorización de residuos agroindustriales.



Conclusiones

En cuanto al primer objetivo específico, al analizar la cantidad de producción de piña que se registra en la ciudad de Valenzuela, se estimó que la producción aproximada de piña en Valenzuela es de 1962 toneladas anuales aproximadamente, concentra aproximadamente el 70 % de las fincas productoras de piña del departamento de Cordillera, con 132 fincas dedicadas al rubro. Este protagonismo sitúa al distrito como nodo estratégico para cualquier iniciativa de valorización de subproductos piñeros.

Respecto al segundo objetivo específico, al determinar la cantidad de residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas comosus*) que se registra en la ciudad de Valenzuela, a partir de una estimación total de 1.962 toneladas de producción anual en Valenzuela, se infiere una disponibilidad potencial de hasta 392 toneladas anuales de frutas descartadas, que pueden ser aprovechadas para la elaboración de vinagre. Se determinó que, en promedio, cada kilogramo de piña genera 248 gramos de cáscara aprovechable para el proceso de fermentación. Este rendimiento permite estimar una generación anual de aproximadamente en 97.216 kilogramos de cáscara en la ciudad de Valenzuela.

En cuanto al estudio de factibilidad técnico-económica, los ensayos de laboratorio arrojaron un rendimiento promedio de 0,8 L de vinagre por cada 500 g de cáscara, proyectando una

producción anual de 155.545 L de vinagre natural. Aunque no se realizó un análisis formal de Tasa Interna de Retorno, este nivel de ingresos demuestra un potencial de rentabilidad que supera ampliamente el costo de la materia prima (residuo) y justifica una inversión promedio en infraestructura y operación. Con relación a la calidad del vinagre obtenido, se realizaron pruebas físico-químicas: 5,8 °Bx, pH 3, acidez 5,2 %, densidad 1,01 g/mL y alcohol residual 0,4 % (promedios de 3 repeticiones).

En referencia al estudio de la influencia económica y social que genera el establecimiento de una planta productora del vinagre obtenido a partir de residuos orgánicos de piña en la ciudad de Valenzuela, tiene un impacto muy positivo en términos de generación de empleo y equidad social. La planta beneficiaría directamente a 8 operarios permanentes (entre técnicos y administrativos) y, de manera indirecta, a unas 43 personas por mes dedicadas a la recolección, transporte y clasificación de cáscaras. Cabe destacar que estos empleos directos pueden ser ocupados por mujeres, jóvenes y estudiantes universitarios, lo que supone un alto impacto en la inclusión y en la diversificación de fuentes de ingreso para las familias locales.

Finalmente, el objetivo general de este trabajo es determinar la influencia socioeconómica que genera la obtención de vinagre natural a partir de residuos orgánicos (cáscara) de piña (*Ananas*



comosus) en los productores de la ciudad de Valenzuela., el cálculo del impacto socioeconómico mediante la Matriz de Leopold adaptada arrojó que la instalación de la planta tendría una influencia alta en la dimensión de generación de empleo y equidad, una afectación media en términos de cohesión comunitaria y una importancia permanente para el desarrollo local en Valenzuela. Estos hallazgos respaldan la viabilidad del proyecto como una estrategia de valorización de residuos y de promoción del desarrollo rural sostenible.

Referencias

- Aguilera Manjarrés, E. (2019). Guía técnica y buenas prácticas para el cultivo de piña (1.^a ed.). Comisión Interamericana de Agricultura Orgánica. https://ciaorganico.net/documypublic/383_Manual_BP_Frutas_FINAL.pdf
- Balconi Taracena, G. (2011). Mejoramiento de los procesos de fermentación alcohólica y acética para la elaboración de vinagre a partir de azúcar, en industria alimenticia guatemalteca. Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://biblio.ingenieria.usac.edu.gt/tesis/T10395.pdf>
- Claude, P. (1969). La piña tropical (9.^a ed.). Editorial Blume.
- Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. (2018). Síntesis de estadísticas de la producción agropecuaria 2017/2018. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. (2022). VI Censo Agropecuario Nacional – CAN 2022. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Grassi, B., Vázquez, F., & Rodríguez, R. (2019). Evidencias científicas e impactos económicos del cambio climático en el Departamento de Cordillera. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Huamán Sánchez, C. (2019). Producción familiar de vinagre de manzana deliciosa (*Malus domestica*-red delicious), en el laboratorio de la planta piloto de procesos orgánicos de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- López Herrera, M., WingChing-Jones, R., & Rojas Bourrillón, A. (2014). Meta-análisis de los subproductos de piña (*Ananas comosus*) para la alimentación animal. *Agronomía Mesoamericana*, 25(2). <https://doi.org/10.15517/am.v25i2.15453>
- Mahecha Guzmán, R. (2016). Aprovechamiento de la cáscara de la piña (*Ananas comosus*) para el desarrollo de una bebida endulzada con stevia. Universidad de Guayaquil.
- Miranda, E. (2020). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa (Vol. 8). Ediciones Técnicas Paraguayas.



Mora Veliz, L., & Ventura Izquierdo, C. (2018). Propuesta para la elaboración de una harina a base de cáscara de piña (Ananas comosus) y su aplicación en la pastelería. Universidad de Guayaquil.

Morán Figueroa, D. (2021). Obtención de vinagre natural a partir de residuos orgánicos (cáscara) de piña (Ananas comosus) tipo Golden Sweet o MD-2. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Murillo, A., & Chuya, J. (2019). Viabilidad para industrializar y comercializar bebidas aromáticas de la cáscara de piña para posicionar en el mercado de consumo nacional e internacional acorde con el cambio del modelo de matriz productiva. Universidad de Guayaquil.

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (1999). Manual técnico buenas prácticas de cultivo en piña. OIRSA.

Reyes, R. (1985). Manual técnico de producción de piña. IDIAP.

Sánchez Hernández, M., Ahuja Mendoza, S., & Acevédo Gómez, R. (2015). Producción de piña Cayena Lisa y MD2 (Ananas comosus L.) en condiciones de Loma Bonita, Oaxaca. Handbook de Biología y Agronomía, 1, 109–119.

Trujillo Orellana, J. (2021). Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos de la cáscara de piña (Ananas comosus), frente a un producto comercial. Universidad Politécnica Salesiana.