

ESTUDIO ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PANELA ORGÁNICA Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA DE LOS AGRICULTORES DEL DISTRITO DE CUMBA, PROVINCIA UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS

ECONOMIC STUDY FOR THE INSTALLATION OF A PROCESSING PLANT PANELA ORGANIC AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY OF THE DISTRICT FARMERS CUMBA, PROVINCE UTCUBAMBA, AMAZON REGION

Evert Loaiza Colunche¹
Loayzaempresa@hotmail.com

Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior

RESUMEN

La agroindustria panelera en Perú se está desarrollando a pasos agigantados, principalmente en la Región Amazonas. En tal sentido, es importante conocer al detalle el proceso de producción de panela granulada y panela sólida, desarrollando tecnología local que permita hacer frente a los retos que involucran dicha agroindustria, por lo que, en el presente trabajo de investigación se ha diseñado una propuesta para la instalación de una planta procesadora de panela orgánica, en el Distrito de Cumba, Provincia de Utcubamba en la Región Amazonas, cuyo objetivo es Evaluar el impacto del estudio económico para la instalación de una planta procesadora de panela orgánica en la economía de los agricultores del distrito Cumba, provincia Utcubamba, Región Amazonas.

La necesidad de financiamiento es de \$ 63259.31, cuyas fuentes de financiamiento para la inversión inicial (90%) tenemos Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), liderado por el Ministerio de la Producción: El PIPEA (Proyectos de Innovación Productiva); El PIPEI (Proyectos de Innovación Productiva para Empresas Individuales) y El PIMEN (Proyectos Menores de Innovación Productiva); el 10% es capital propio y el capital de trabajo estará financiado por el Banco Continental. El proyecto es muy rentable, considerando una tasa de descuento del 14% obtenemos un VAN (valor actual neto) de S/. 746586.26 y un TIR (tasa interna de retorno) de 3583%, con un Periodo de recuperación de capital (PRC) de 2.41 años; Relación Beneficio/costo es de 1.60. Una buena sensibilidad del precio al reducir el precio hasta \$ 500 la tonelada de panela obtenemos un VAN de S/. 150085.13 y un TIR de 132%; no obstante si consideramos la demanda es 10% menos de lo que se prevé con un precio de \$ 500 la tonelada de panela se tiene un VAN de S/. 32746.43 y un TIR de 32%, lo que indica muy buena rentabilidad.

De acuerdo a la perspectiva de los agricultores, la instalación de la planta panelera tendrá un impacto positivo en su economía.

Palabras claves: Panela, estudio económico, Planta procesadora

ABSTRACT

The panela agro-industry in Peru is developing rapidly, especially in the Amazon region. In this regard, it is important to know in detail the production process and solid granulated panela, developing local technology capable of addressing the challenges that involve agribusiness, so, in this research work has developed a proposal for the installation of a processing plant for organic panela, in the District of Cumba, Utcubamba province in the Amazon Region, which aims to assess the impact of the economic study for the installation of a processing plant for organic panela in the economy of farmers district Cumba, Utcubamba province, Amazonas region.

The need for funding is \$ 63259.31, the sources of financing for the initial investment (90%) have Research and Development Fund for Competitiveness (FIDECOM), led by the Ministry of Production: The PIPEA (Productive Innovation Projects); The PIPEI (Productive Innovation Projects for individual companies) and The PIMEN (Minor Projects Productive Innovation); 10% is equity and working capital will be funded by the Continental Bank. The project is very profitable, considering a discount rate of 14% obtain a NPV (net present value) of S / . 746586.26 and an IRR (internal rate of return) of 3583% with a capital recovery period (PRC) of 2.41 years; Benefit / cost ratio is 1.60. A good price sensitivity by reducing the price to \$ 500 a ton

¹ Bachiller en ingeniería agroindustrial

of panela obtain a NPV of S /. 150085.13 and an IRR of 132%; However if we consider the demand is 10% less than what was expected at a price of \$ 500 per ton of panela it has a NPV of S /. 32746.43 and an IRR of 32%, indicating good profitability.

According to the perspective of farmers, the installation of panela plant will have a positive impact on its economy.

Key words: Panela, economic study, Likert scale.

1. INTRODUCCIÓN

El sector alimenticio es uno de los sectores que exige mayor productividad y calidad de productos por su valor indispensable para las personas, en este marco los productores deben pensar en los niveles de aceptación de estos; desarrollar estrategias de mercado eficientes y posicionarse cada vez más en el mercado en cuanto a sus competidores.

La producción de panela a nivel mundial se reporta en 25 países y se estima que esta cercana a los 13 millones de toneladas anuales. Los principales productores son la India, con 55%, Colombia con el 11% y Perú con el 0.0003% de la producción mundial [12].

De las actividades del sector agrícola la producción de panela no está muy desarrollada, por lo tanto tiene un valor intrascendente en la economía nacional, por su minúscula participación en el producto bruto interno sectorial. En la década de los 90, la producción de panela, estaba ligada exclusivamente a la producción familiar. En la actualidad la producción de panela o chancaca está en auge por la conciencia del consumo de lo orgánico en la población peruana y mundial [9]. La panela en el Perú, tiene un importante potencial de desarrollo agroindustrial, gracias a los beneficios que posee este producto y la inquietud de los agricultores por adquirir conocimiento tecnológico para ayudar en la economía familiar [14].

La Región Piura la producción de panela representa una alternativa para incluir a los sectores rurales menos favorecidos, por el potencial que representa para mejorar los ingresos de los pequeños productores, diversificar la producción y mejorar la economía familiar, debido a las ventajas comparativas y competitivas que representa en su condición de producto orgánico y saludable. De igual modo, las favorables condiciones identificadas como el clima, mano de obra, piso ecológico, entre otros, contribuyen con la producción de panela en la sierra de Piura y representa un producto que mejorando su competitividad podría constituirse en un producto de exportación no tradicional con acogida en el mercado extranjero. La producción de panela en la Región Piura no constituye una de las principales actividades agrícolas de la economía regional, sin embargo, esperan alcanzar una participación significativa en las exportaciones, a través de la utilización de una mayor superficie dedicada al cultivo de la caña, y un incremento de la productividad en la fase agrícola y de transformación. La industria de la panela granulada en la Región Piura cumple un rol estratégico en el desarrollo de las comunidades ubicadas en la serranía piurana, contribuyendo a la reducción de la pobreza y la a mejora de la calidad de vida de familias con escasos recursos económicos. Es así que la agroindustria panelera cumple múltiples funciones como generadora de empleo, ingresos, valor agregado,

seguridad alimentaria, estabilidad social, servicios ambientales, identidad local y regional, entre otras; muestran que su aporte y rol no solo se remite al ámbito de lo económico sino también de lo social, cultural, y ambiental [1].

En Perú, analizando el impacto que ocasiona la producción de panela en la economía de los productores, Zegarra [16] realizó el diagnóstico de la agroindustria en Ayabaca – Piura y propuesta de superación en la economía, el costo de producción y el precio de venta en trapiche de la chancaca es de 1.26 y 0.33 nuevos soles/kg, respectivamente; y del aguardiente, de 53 y 15 nuevos soles/lata, respectivamente. Puso de manifiesto la no rentabilidad de esta actividad, que sin embargo contrasta con el caso del bocadillo cuyo costo de producción es de 1.79 nuevos soles/kg y su precio de venta en finca es de 1.96 nuevos soles/kg, presentando una ganancia efectiva para el productor. Aún en estas condiciones, el productor de chancaca y aguardiente continúa trabajando en esta actividad. En primer lugar, no paga el costo de mano de obra, que bordea el 50% de los costos totales de producción, porque emplea a sus hijos y familiares más cercanos y a quienes no tiene que pagarles por su trabajo. Y en segundo lugar, la caña es el principal cultivo que le permite obtener ingresos en cualquier época del año, aunque estos sean ínfimos. Comprobó experimentalmente que es factible la producción de chancaca granulada. La experiencia llevó a cabo en el sector de Monterrico del Distrito de Sícchez, en el trapiche de un productor de chancaca en panelas de buena calidad, quien cooperó con expectativa.

El distrito de Cumba en la provincia de Utcubamba, región Amazonas, cuya principal actividad es la producción agrícola, entre ellas el cultivo de caña de azúcar, los agricultores procesan artesanalmente chancaca o panela orgánica, aguardiente y miel, no justificando su trabajo en el campo con los ingresos que percibe por los derivados de la caña. La producción panelera se encuentra abandonada de la implementación de nuevas tecnologías o procesos, provocando en sí un deterioro en sus niveles competitivos y perjudicando su presencia en el mercado por consiguiente la economía familiar de los agricultores [13].

2. MÉTODOS

Estudio de mercado: Se realizó de acuerdo a Zambrano [15] tomando en cuenta el estudio de la materia prima y del producto final (oferta, demanda y análisis de la comercialización).

Tamaño de planta: Para determinar el tamaño de la planta se utilizó la metodología validado por Martínez [11], tomando en cuenta los distintos factores que afectan el tamaño de planta (mercado de consumo, disponibilidad de materia prima, economías de escala, disponibilidad de recursos financieros, tecnología de producción y políticas

económicas).

Localización: Para evaluar la localización se utilizó el método semicuantitativo, Ranking de factores, propuesta por Díaz [5].

Ingeniería del proyecto: Se tomó en cuenta las labores de ingeniería de Lapuerta [7], Santamaría [14]; Delgado [4].

Estudio de impacto ambiental: Se realizó considerando las leyes peruanas vigentes para un estudio de impacto ambiental; no obstante se identificó el impacto producido por la empresa panelera a instalar.

Estudio organizacional y de administración: Se realizó un organigrama de la empresa y se describirá sus funciones para cada uno de ellos (gerencia, calidad, producción, mantenimiento, etc.), de acuerdo a lo sugerido por Delgado [3].

Estudio legal: Para este estudio se tomó en consideración lo planteado por Delgado [3], la forma societaria y la afectación tributaria.

Evaluación económica: Para evaluar económica y financiera se tomó en consideración a Andrade [2] y Delgado [4].

Aplicación de encuesta: Se aplicó, procesó y evaluó las encuestas realizadas a los pobladores del distrito Cumba, provincia Utcubamaba en la región Amazonas; de acuerdo a lo indicado por Llucho [8].

En la evaluación del nivel del impacto económico se utilizó el cuestionario tipo Likert. Para Malave [10] los cuestionarios tipo escala de Likert han demostrado un reconocido rendimiento en investigaciones sociales en lo que se refiere a la medición de actitudes. Tomando en cuenta que la actitud por su naturaleza subjetiva no es susceptible de observación directa, ha de inferirse de la conducta manifiesta, en este caso, a través de la expresión verbal de los sujetos de investigación, lo que se adapta a nuestra investigación sobre si tendrá un impacto positivo o no en el nivel económico la instalación de una planta procesadora de panela orgánica en el distrito de Cumba, provincia Utcubamba en la región Amazonas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Existe una vasta producción de caña de azúcar para producir panela en el distrito de Cumba, cuya promesas de venta de los agricultores abastece la cantidad de materia prima que requiere la planta procesadora de panela orgánica. India y Colombia encabezan la producción y venta de panela en el mundo, Perú no se queda atrás, ubicando sus productos en Europa y Estados Unidos; el mercado para la planta de panela orgánica a instalar en el distrito de Cumba, provincia Utcubamba en la región Amazonas se tomará el 3.1% de la población total del departamento de Amazonas, reemplazando el azúcar

por panela orgánica.

Cuadro 1. Análisis de micro localización de la planta procesadora analizando los centros poblados del distrito de Cumba.

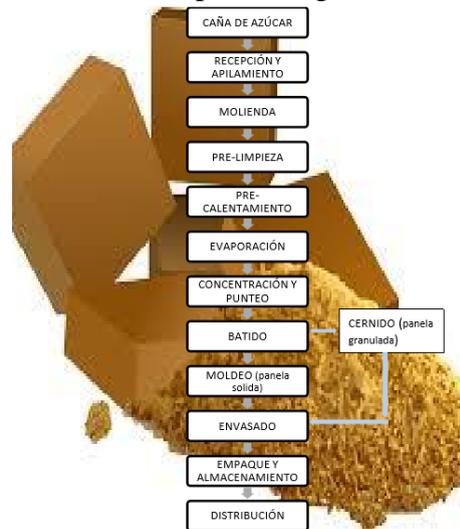
Fuente: Elaboración propia

Factores de localización	Ponderación	HUALANGO		TACTAGO		NUEVA ESPERANZA	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
Proximidad de materia prima.	17	6	102	4	68	8	136
Cercanía del mercado.	15	8	120	8	120	8	120
Disponibilidad de mano de obra.	12	8	96	6	72	10	120
Abastecimiento de energía.	11	2	22	8	88	8	88
Abastecimiento de agua.	14	8	112	6	84	6	84
Servicios de transporte.	8	4	32	8	64	8	64
Servicios de construcción, montaje y mantenimiento.	4	10	40	8	32	8	32
Clima.	4	8	32	8	32	8	32
Eliminación de desechos.	5	6	30	6	30	6	30
Reglamentaciones fiscales y legales.	3	10	30	10	30	10	30
Condiciones de vida.	3	6	18	6	18	6	18
Terrenos	4	6	24	6	24	8	32
SUMA	100		658		662		786

En el cuadro 1 se realiza el Análisis de micro localización de la planta, el centro poblado Nueva Esperanza cuenta con las mejores condiciones para instalar la planta procesadora de panela orgánica.

El amaño de planta estará en función del mercado cuyo requerimiento por hora es de 100 kg. Para esta cantidad de panela a producir necesitaremos 833 kg de caña por hora.

Figura 1. Diagrama de flujo de proceso para elaboración de panela orgánica



En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo de la elaboración de panela orgánica.

En el cuadro 2 mostramos los requerimiento de espacio por áreas o zonas.

Cuadro 2. Requerimiento de espacio por áreas o zonas.

Símbolo	Área	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Altura (m)	Área (m ²)
1	Patio de ingreso de materia prima	1.00	5.00	6.00	4.00	30.00
2	Recepción de materia prima	1.00	15.00	14.7	4.00	220.00
3, 15	Vestuarios y baños para obreros	1.00	3.00	9.16	3.00	27.48
4, 6, 9, 10	Nave de proceso	1.00	8.00	14.72	8.00	117.76
7	Laboratorio de calidad	1.00	3.00	5.00	3.00	15.00
8	Área de bagazo	1.00	4.00	6.00	3.00	24.00
11	Almacén de producto terminado	1.00	6.00	5.00	4.00	30.00
12	Patio de despacho de producto terminado	1.00	7.00	8.00		56.00
13	Almacén de materiales de empaque y embalaje.	1.00	6.40	5.00	3.00	32.00
14	Estacionamiento	1.00	3.00	6.00		18.00
16, 17	Oficinas y baños para administrativos	1.00	4.00	4.00	3.00	16.00
18	Caseta para vigilancia.	1.00	1.50	1.60	3.00	2.50
ÁREA TOTAL						588.8

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 se muestra las necesidades energéticas

Cuadro 3. Necesidades energéticas

Máquina/equipo	Cantidad	Potencia	Potencia kw-h	Necesidad total (kw-h)	Horas de trab./día	Consumo/día (Kw-día)
Balanza	1	10 W-h	0.01	0.1	7.5	0.75
Faja transportadora	1	10 HP-h	10*0.7355 =7.4	7.4	7.5	55.5
Pulverizador	1	5 kw-h	5	5	7.5	37.5
Selladora	1	300 w-h	0.3	0.3	7.5	2.3
Ventiladores	10	300 W-h	0.3	3	7.5	22.5
Iluminación	187	30 W-h	0.03	5.6	15	84.2
Computadoras	2	22.35 W-h	0.224	0.5	7.5	3.4
Fotocopiadora	1	900 W-h	0.9	0.9	7.5	6.8
Impresora	1	500 W-h	0.5	0.5	7.5	3.8
Total de consumo por día.						216.8

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Descripción de las entradas y salidas de material en el proceso productivo

ENTRADAS		SALIDAS
Caña de azúcar Energía eléctrica Vehículos de transporte	Patio de caña	Emisiones atmosféricas Residuos de caña Residuos líquidos
Energía eléctrica Grasa. Agua Bactericidas	Molienda	Bagazo. Grasa. Vertimientos líquidos Desbordes de jugo
Jugos	Pesaje	Desbordes de jugos
Jugos Barros Bagacillo	Pre-limpieza	Desborde de jugos Residuos sólidos
Jugos Bagazo Energía (fuego)	Clarificación	Vapor Humo. Cenizas Cachaza
Energía (fuego) Bagazo	Evaporación y punteo	Vapor Humo. Cenizas Desborde de miel
Material de batido Energía Material para enmoldado o cernido	Batido, Enmoldado o cernido	Polvillo de panela Miel final
Material de empaque	Empaque	Panela empacada al comercio Desperdicios de empaque.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se muestra el organigrama propuesta para la empresa Agroindustria MANA S.A.C.

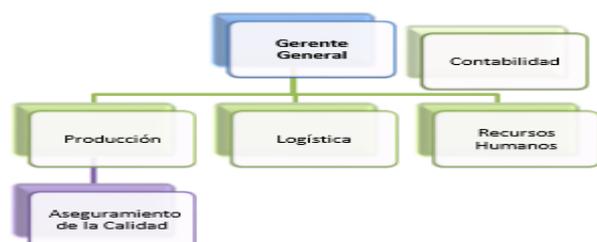


Figura 27. Organigrama de Agroindustrias MANA S.A.C. Fuente: Elaboración propia.

Para la aplicación de la encuesta se realizó previamente una prueba piloto con la finalidad de ver la confiabilidad de este instrumento de medición, el piloto estuvo conformado por 258 encuestados, se realizó el análisis de confiabilidad mediante al α -Cronbach, el cual fue de 0.75 ($0.8 < \alpha < 0.70$, nivel aceptable). Posteriormente se aplicó la encuesta y se determinó la frecuencia relativa de las respuestas del nivel de desacuerdo- acuerdo de los pobladores del distrito de Cumba

4. CONCLUSIONES

En la propuesta de instalación de una planta procesadora de panela orgánica, se analizó el mercado obteniendo un 3.1% de la población de la Región Amazonas que consume azúcar como probable mercado para nuestro producto; de acuerdo al estudio de localización realizado por el método de puntos, en centro poblado Nueva Esperanza será el lugar donde se instale la planta; el tamaño de planta estará dado por el mercado de consumo cuyo indicador es producir 210 t/año en el 2021; el área calculada para la planta es de 588.8 m².

La necesidad de financiamiento es de \$ 63259.31, cuyas fuentes de financiamiento para la inversión inicial (90%) tenemos Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), liderado por el Ministerio de la Producción: El PIPEA (Proyectos de Innovación Productiva); El PIPEI (Proyectos de Innovación Productiva para Empresas Individuales) y El PIMEN (Proyectos Menores de Innovación Productiva); el 10% es capital propio y el capital de trabajo estará financiado por el Banco Continental. El proyecto es muy rentable, considerando una tasa de descuento del 14% obtenemos un VAN (valor actual neto) de S/. 746586.26 y un TIR (tasa interna de retorno) de 3583%, con un Periodo de recuperación de capital (PRC) de 2.41 años; Relación Beneficio/costo es de 1.6. Una buena sensibilidad del precio al reducir el precio hasta \$ 500 la tonelada de panela obtenemos un VAN de S/. 150085.13 y un TIR de 132%; no obstante si consideramos la demanda es 10% menos de lo que se prevé con un precio de \$ 500 la tonelada de panela se tiene un VAN de S/. 32746.43 y un TIR de 32%, lo que indica muy buena rentabilidad. De acuerdo a la perspectiva de los agricultores, la instalación de la planta panelera tendrá un impacto positivo en su economía.

5. RECOMENDACIONES

Realizar el estudio a nivel de factibilidad haciendo

énfasis en el estudio de mercado

Investigar y evaluar nuevas alternativas de tecnología a fin de obtener un nivel mucho mejor de la productividad.

El producto debe de posicionarse en el mercado como un producto de calidad, lo cual justificara el esfuerzo realizado del desarrollo del estudio de mercadotecnia y el desarrollo de las actividades del proceso productivo para mantener en un estándar adecuado las características del producto.

Registrar las operaciones necesarias en los distintos procesos que involucran a la empresa, lo cual permitirá realizar la trazabilidad de información, especialmente en el caso de errores, pudiendo corregir la causa y con esto contribuyendo con la mejora continua en todos los procesos de la organización.

Estandarizar los procesos eficientemente, minimizando los residuos sin afectar la calidad de las operaciones y reciclar lo que ya no se puede reutilizar, para poder implementar el sistema HACCP propuesto; esto permitirá más adelante poder lograr una certificación en lo referente a la norma ISO 9000 y en lo referente a la preservación del medio ambiente con la norma ISO 14000.

Desarrollar planes de comunicación y sensibilizar para que de esta manera poder monitorear frecuentemente el entorno del mercado y detectar los eventuales cambios en las preferencias de los consumidores.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANCAJIMA, Jorge; ANTÓN, Francisco; SALDARRIAGA, Beatriz; HURBINA, Hittler. Plan estratégico de la industria de la panela en el departamento de Piura. Tesis para obtener el grado de magíster en administración estratégica de empresas. Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Graduados. 2013. 156 p.
- [2] ANDRADE, S. Proyectos de Inversión, Aspecto Técnico Económico. Lima: Librería Studium, 2006. pág. 261.
- [3] DELGADO Encinas, Danny Christian. Estudio de pre-factibilidad para la industrialización y comercialización de la stevia. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2007. 124 pp.
- [4] DELGADO, Antonio; DÍAS, Deysi; ESPINOZA, Bryan; GERÓNIMO, Ginny; JUÁREZ, Kattia. Diseño de la línea de producción para la elaboración y envasado de puré de palta en el departamento de Piura. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. Piura: Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Facultad De Ingeniería. Universidad de Piura. 2013. 91 p.
- [5] DÍAZ, Verta; JARRUFE, Benjamín y NORIEGA, María T. Disposición de planta. 2da ed. Lima-Perú: Fondo Editorial Universidad de Lima. 2012. pp. 36-68
- [6] FERNÁNDEZ López, Nery. Estudio para la implementación de una planta de producción de panela. Trabajo de graduación. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Mecánica Industrial. 2009. 119 p.
- [7] LAPUERTA, Alfredo. Estudio para el mejoramiento de las plantas productoras de panela granulada orgánica de la Asociación Productos San José de la Parroquia de Pacto Ecuador. Quito-Ecuador: Programa de Maestría en Dirección de Empresas. Universidad Andina Simón Bolívar. Sede Ecuador. 2013. 194 p.
- [8] LLUCHO Carrión, Eduardo D. Nivel de Aplicación de la Gestión del Diseño Lean en proyectos de edificaciones Inmobiliarias de Trujillo–2014. Tesis para obtener el grado académico de magister en dirección de empresas de la construcción. Trujillo–Perú: Escuela de post-grado Universidad Cesar Vallejo. 2014. 74 p.
- [9] LUNA, Máximo. Productos peruanos y su participación en la economía nacional. Lima – Perú. Edit. USMP, 2008. pp 75.
- [10] MALAVE, Néstor. Trabajo modelo para enfoques de investigación acción participativa. Programas nacionales de formación. Escala tipo Likert. Maturín República bolivariana de Venezuela: Ministerio de educación universitario. Instituto universitario de tecnología Jacinto Navarro Vallenilla. Universidad Politécnica Experimental de Paria. Febrero 2007. 16 p.
- [11] MARTINEZ, José; MARTINEZ, Alan; GORDILLO, Elena; PLACER, Gustavo y TORRES, Jesús. Proyecto para la instalación de una planta procesadora de cocoa y manteca a partir de cacao. México: Derivados de cacao del sur S.A. 1995. 98 p.
- [12] MINAG (Ministerio de Agricultura). “La industria azucarera nacional y el mercado internacional 2001-2012”. Oficina de Información Agraria. 2013.
- [13] Municipalidad distrital de Cumba. “Potencialidad económica del distrito, encuesta de desarrollo participativo 2014-2020”. Oficina de información para el desarrollo. 2014.
- [14] SANTAMARÍA Chipana, Hans R. Evaluación mediante indicadores productivos y energéticos de tres módulos de producción de panela granulada. Tesis para optar el Título de Ingeniero Mecánico–Eléctrico. Piura-Perú: Universidad de Piura. Facultad

de Ingeniería. Área Departamental de Ingeniería Mecánico-Eléctrica. 2012. 150 p.

[15] ZAMBRANO Paladines, Mario. Análisis de viabilidad de empresa productora, comercializadora y exportadora de panela. Tesis para obtener el Grado de Magíster en Administración de Empresas, Mención Especial: Marketing y Recursos Humanos. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Administrativas. 2008. 142 p.

[16] ZEGARRA Tocto, Dante. La agroindustria de la caña de azúcar en Ayabaca: diagnóstico y propuesta de desarrollo sectorial. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Piura: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, programa académico de ingeniería industrial. 2002. 125 p.

