

Facultad de Arquitectura y Diseño



Carrera de Diseño Industrial

“REDISEÑO DE MATERIAL DE EMPAQUE BIODEGRADABLE
PARA CHOCOLATE BEAN TO BAR”

Tesis para optar el grado de título profesional en:

Licenciada en Diseño Industrial

Autor:
Karla Francisca Flores Caldas

Asesor:
MBA – ML – MSc. Ing. Ruth Aracelis Manzanares Grados

Lima – Perú
2020

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios porque a través de mis padres y hermanos, en especial mi madre y hermano Cristian ha manifestado su amor incondicional permitiendo que reciba el apoyo y motivación constantes a fin de lograr esta meta tan deseada.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos aquellos que directa e indirectamente permitieron que este proyecto se lleve a cabo y que a través de sus experiencias y enseñanzas aportan a mi desarrollo personal y profesional. Mi sincero agradecimiento a mis padres, hermanos, amigos, en especial a Melissa Vargas y Analy Navarro; la coordinadora de carrera, Lizbeth Villanueva; profesores en especial la profesora y asesora de tesis Ruth Manzanares.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE ANEXOS	13
RESUMEN	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO 1 ETAPA INVESTIGATIVA	18
1.1. Importancia de la investigación.....	18
1.2 Justificación.....	19
1.3 Factibilidad del proyecto.....	21
1.4 Limitaciones del estudio.....	21
1.5 Realidad problemática.....	22
1.6 Formulación del problema	28
1.7 Objetivos	28
1.7.1 Objetivo general.....	28
1.7.2 Objetivos específicos	29

1.8	Hipótesis.....	29
1.8.1	Hipótesis general:.....	29
1.8.1	Hipótesis Específicas:	29
CAPÍTULO 2. ETAPA DE ANÁLISIS		30
2.1.	Antecedentes	30
2.1.1	Antecedentes Internacionales	30
2.1.2	Antecedentes Nacionales.....	31
2.2	Marco referencial	33
2.3	Fundamentos teóricos.....	36
2.3.1	El Cacao.....	36
2.3.1.1	Variedades del cacao.....	37
2.3.1.2	Producción del Cacao	38
2.3.1.4	Derivados del cacao	40
2.3.1.5	Cadena de valor del cacao.....	40
2.3.1.6	Chocolate	42
2.3.1.7	Proceso artesanal “ <i>Bean to Bar</i> ”	43
2.3.2	Componentes de envase, empaque y embalaje	45
2.3.2.1	Objetivos del empaque y embalaje	46
2.3.2.2	Funciones	47
2.3.2.3	Tipos de empaque y embalaje.....	48
2.3.2.4	Empaques y el medio ambiente	50

2.4	Marco conceptual	53
2.5	Marco histórico	55
2.5.1	Métodos de conservación y almacenamiento en el antiguo Perú	55
2.5.2	Evolución de los empaques a través de tiempo.....	56
2.6	Marco normativo	57
2.6.1	Normativa internacional.....	57
2.6.1.1	Leyes medioambientales europeas.....	57
2.6.2	Normativa Nacional	60
CAPITULO 3 METODOLOGÍA.....		63
3.1	Diseño metodológico.....	63
3.2.1	Técnicas de recolección de datos	64
3.2.2	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	64
3.2.3	Diseño muestral.....	65
3.2.3.1	Identificación de la población y muestra	65
3.2.3.1	Resultado y análisis de la recopilación de datos.....	66
3.2.4	Aspectos éticos	72
3.2.4.1	Aspectos éticos internacionales.....	72
3.2.4.2	Aspectos éticos nacionales.....	73
CAPÍTULO 4. ETAPA PROYECTUAL.....		80
4.1.	Diseño general.....	80
4.1.1	Metodología del diseño	80

4.1.2	Empatizar	80
4.1.3	Definir	84
4.1.3	Ideación	85
4.1.3.1	Bocetos.....	85
4.1.3.2	Modelado	88
4.1.3.3	Prototipado.....	89
4.2	Información técnica.....	91
4.2.1	Lineamientos del diseño.....	91
4.3	Desarrollo del proyecto	92
4.3.1	Diseño antes de pruebas	93
4.3.2	Diseño después de pruebas.....	92
4.3.3	Memoria descriptiva.....	93
4.3.3.1	Descripción del Proyecto.....	93
4.3.3.2	Procedimientos del moldeado.....	94
4.3.3.3	Modelado 3D	100
4.3.3.4	Vistas generales.....	101
4.3.3.5	Lámina de presentación	102
4.3.3.6	Lámina de uso.....	103
4.3.3.7	Análisis de Ciclo de Vida	103
CAPÍTULO 5. RESULTADOS		105
5.1	Conclusiones	105

5.2.	Resultado de análisis microbiológico de la muestra obtenida.....	105
5.3	Recomendaciones.....	107
	Referencias.....	109
	ANEXOS	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Empaque chocolate Crude	34
Figura 2. Empaque chocolate Meiji	35
Figura 3. Empaque chocolate Innato.....	35
Figura 4. Empaque de chocolate " <i>The chocolate</i> "	36
Figura 5. Empaque de chocolate " <i>Du Caju</i> "	36
Figura 6. Empaque de chocolate "Maraná"	37
Figura 7. Producción mundial del cacao por principales países	40
Figura 8. Exportaciones de cacao en grano en el mundo.....	40
Figura 9. Fuente: MINAGRI. Usos del cacao y sus derivados	41
Figura 10. Cadena de valor del cacao. Fuente: Swisscontact	42
Figura 11. Tipos de empaque. Fuente (Ospina, 2015).....	47
Figura 12. Identificación de la población y muestra Fuente: Elaboración propia	67
Figura 13. Porcentaje de la muestra que tiene o no conocimientos de los problemas ecológicos que afectan al planeta.....	68
Figura 14. Valoración en Escala Likert sobre temas relacionados al medio ambiente.....	69
Figura 15. Importancia en selección de productos respetuosos con la naturaleza, tanto al emplear materias primas, procesos y reciclaje y ciclo de vida del material.	70
Figura 16. Toma de acciones para que los empaques presentes en la línea de producción y venta al público generen un menor impacto ambiental.....	71
Figura 17. Implementación de nuevas tecnologías o materiales para la producción de empaques ecológicos para productos como chocolate “ <i>Bean to Bar</i> ”	72
Figura 18. Preferencia para ofrecer una barra de chocolate “ <i>Bean to Bar</i> ” empacado en un envase ecológico versus uno de empaque regular.	73
Figura 19. Visita a la asociación cacaotera "El Paraíso"	82

Figura 20. Visita a las plantaciones de cacao, "Asociación el Paraíso"	82
Figura 21. Proceso de secado del cacao, asociación "El Paraíso"	83
Figura 22. Visita a las plantaciones de la Cooperativa" Bartolomeo cuchara"	83
Figura 23. Cooperativa "Bartolomeo Cuchara"	84
Figura 24. Cajas de fermentación del cacao, “Cooperativa Bartolomeo Cuchara”	84
Figura 25. Plantas de secado, "Cooperativa Bartolomeo Cuchara"	85
Figura 26. Cáscara de cacao, materia prima	86
Figura 27. Boceto de empaque de chocolate, con el concepto del cacao.	87
Figura 28. Boceto de empaque convencional.	87
Figura 29. Boceto de empaque del factor formal para barra de chocolate.....	88
Figura 30 . Boceto de empaque del factor formal para barra de chocolate.....	88
Figura 31. Boceto definitivo a trabajar, concepto del factor formal del cacao. Fuente: Elaboración propia	89
Figura 32. Modelado del aspecto formal del material a probar.	90
Figura 33. Selección de la materia prima, cáscara de cacao.	91
Figura 34. Selección inicial de aglutinantes naturales.	91
Figura 35. Material para las primeras pruebas, marco, contramarco de madera y tela de algodón.....	91
Figura 36. Material de trabajo de las primeras pruebas, marco, contramarco, tela de algodón y contenedor.....	92
Figura 37. Pruebas iniciales de trabajo, siguiendo el proceso de papel artesanal.....	92
Figura 38. Material final obtenido.	93
Figura 39. Cáscara de cacao deshidratada	96
Figura 40. Proceso de extracción del molde.	96
Figura 41. Extracción de la cáscara de cacao y obtención de modelado.	97

Figura 42. Copia de las características de la cáscara de cacao y trabajo de detalles.....	97
Figura 43. Vaciado en yeso y extracción de la plastilina. Fuente: Autor.....	98
Figura 44. Moldes definitivos.	98
Figura 45. Moldeo del empaque con el material aglomerado obtenido.....	99
Figura 46. Caracterización de la pieza final moldeada	100
Figura 47. Modelado 3D de la forma de la cáscara de cacao. Fuente: Elaboración propia ...	101
Figura 48. Vista general del empaque de chocolate biodegradable.	102
Figura 49. Vista general del empaque de chocolate biodegradable.	102
Figura 50. Lámina de presentación.	103
Figura 51 Lámina de uso.....	104
Figura 52. Análisis de Ciclo de Vida de material biodegradable para chocolate “ <i>Bean to Bar</i> ”	105
Figura 53. “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diseño descriptivo experimental.	64
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para productores de chocolate "Bean to bar"	115
Anexo 2. Informe de resultados microbiológicos SGS.....	117

RESUMEN

El constante interés hacia nuevas alternativas sustentables que beneficien al medio ambiente hace cada vez más exigente desarrollar diferentes opciones de nuevos materiales en la industria del empaque, con visión ecológica y sustentable, que aporte un valor social y ambiental al producto final, por lo tanto, es de importancia realizar un análisis e investigación acerca de materiales alternativos sustentables como respuesta a las necesidades de preservación del medio ambiente.

En este sentido, el presente trabajo de investigación desea otorgar un valor añadido al material de empaque secundario del chocolate “*Bean to bar*” (de la semilla a la barra), movimiento filosófico que promueve y desarrolla un proceso artesanal del chocolate el cual persigue la calidad, autenticidad del sabor, comercio justo y ética en toda la cadena de procesos.

Una vez definido el problema y determinado la clasificación del material de empaque secundario, el trabajo se desarrolla bajo una metodología de diseño de “*design thinking*” a fin de lograr una solución y propuesta innovadora, producto del análisis e interpretación de la información recolectada que se traduce en las pruebas del nuevo material biodegradable obtenido a través de un prototipo.

ABSTRACT

The constant interest towards new sustainable alternatives that benefit the environment makes the packaging market increasingly demanding to develop different options for new materials in the packaging industry, with an ecological and sustainable vision, which contributes a social and environmental value to the final product, therefore, it is important to carry out an analysis and research on sustainable alternative materials in response to the needs of preservation of the environment.

In this sense, the present research work wishes to give added value to the secondary packaging material of the “Bean to Bar” chocolate, a philosophical movement that promotes and develops an artisan process of chocolate which pursues quality, authenticity of taste, fair trade and ethics throughout the process chain

Once the problem has been defined and the classification of the secondary packaging material determined, the work is developed under a design methodology of "design thinking" in order to achieve an innovative solution and proposal, product of the analysis and interpretation of the information collected that it translates into the testing of the new biodegradable material obtained through a prototype.

INTRODUCCIÓN

El uso de un empaque o envase se plantea gracias a la necesidad de almacenar y proteger el producto en condiciones óptimas. Según manifiesta (Ospina, 2015):

El empaque, envase o más genéricamente embalaje, es lo que inicialmente se asocia con la protección del producto. La dinámica del concepto ha cambiado en los últimos 100 años, hasta convertirse en un elemento decisivo a la hora de comprar por parte del consumidor. El *packaging*¹ es un concepto inglés que engloba el empaque y lo define en diferentes aspectos: diseño, selección y uso de materiales, además de su relación con el medioambiente. El embalaje dentro del contexto actual es un juego del diseño, de creatividad, con el fin de ofrecer al comprador un elemento diferenciador de lo tradicional. Se habla entonces de embalajes de alta creatividad, en los que su función inicial, de contener el producto, cambia hoy en día a múltiples facetas sin las cuales el marketing no sería realizable.

Por lo antes mencionado, el propósito del proyecto de investigación se fundamenta gracias a las tendencias de alternativas de nuevos materiales sustentables en el sector del empaque que signifiquen tanto, beneficios medioambientales y productivos. Es por ello que se pretende hacer uso de los alcances e investigaciones referente a bio-empaques y afines a fin de proponer una alternativa innovadora de material de empaque secundario en el proceso artesanal de chocolate “*Bean to Bar*” y de esta manera otorgar un valor añadido al producto final y que éste guarde relación con los lineamientos de la cadena de procesos que persiguen. La descripción del proyecto de investigación se despliega en los capítulos I, II, III, IV y V respectivamente:

¹ **Packaging:** “Conjunto de actividades relacionadas con el diseño y selección de materiales para embalajes, comprende también la construcción y distribución de los mismos” (Ospina, 2015).

En el capítulo I, se detalla la problemática detectada, donde se menciona los efectos negativos de la cadena de procesos del chocolate, la influencia negativa del contacto del aluminio con el medioambiente y la salud, seguido de la importancia y el impacto de la investigación que beneficie al proceso artesanal antes en mención y en consecuencia al medioambiente. En el capítulo II se aborda temas teóricos que fundamentan la investigación, así como antecedentes referidos al sector del empaque, seguido de definiciones de conceptos, el marco teórico de las variables y el correspondiente marco normativo. En el capítulo III, se plantea la metodología de investigación utilizada en función al diseño muestral, seguido de aspectos éticos, en el capítulo IV, se hace referencia a la etapa proyectual del presente trabajo de investigación y la propuesta de solución del material de empaque, finalmente en el capítulo V, determinado y probado el material obtenido, se presenta las conclusiones y recomendaciones referidas al proceso de investigación.

CAPÍTULO 1**ETAPA INVESTIGATIVA****1.1. Importancia de la investigación**

El problema de investigación tiene su sustento en la cadena de elaboración del chocolate artesanal “*Bean to Bar*”¹, en específico el envasado del producto, ya que en su mayoría se hace uso de la lámina de aluminio como empaque primario y secundario. Si bien la lámina de aluminio tiene propiedades idóneas de preservación y conservación del alimento, como la impermeabilidad, higiene, resistencia a la luz, carencia de absorción, visibilidad entre otras, tal como se menciona en la Guía de envases y embalajes del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2009). Sin embargo, la excesiva exposición a dicho material trae consigo consecuencias a largo plazo que afectan la salud del ser humano y por tanto el bienestar medio ambiental (Torrellas, 2013). Asimismo, dicha problemática se refleja en la preocupación de mejorar y hacer más sustentable la cadena de proceso del chocolate, tal como lo afirman Camargo y Nhantumbo (2016):

Todas las etapas de producción de chocolate y cacao, incluido el procesamiento, transporte, almacenamiento, envasado y distribución, contribuyen al aumento de las emisiones globales, a través del uso de energía ... El largo camino que toma procesar y producir cacao y el chocolate tiene varias externalidades negativas. (p.10).

Por lo expuesto, es de importancia atender las necesidades de reducción de efectos negativos hacia el medio ambiente en la cadena de procesos del chocolate y en concreto en el envasado secundario de la elaboración artesanal “*Bean to bar*” objeto del presente estudio.

¹ *Bean to bar*: “...Significa de la semilla a la barra, surge como una respuesta a la necesidad de recuperar los orígenes y los sabores reales del cacao...” (KaKaoVenezuela, 2019). “...Con origen en Estados Unidos, movimiento que busca la calidad, el sabor, la trazabilidad y la ética en todo el proceso de elaboración de una tableta o un bombón” (Monreal, 2018).

1.2 Justificación

El Perú es considerado uno de los principales productores y proveedores de cacao fino y el segundo productor de cacao orgánico a nivel mundial (Mostajo, 2018). Este dato indica la importancia en el desarrollo de diversas estrategias a fin de afianzar el logro obtenido a lo largo de los años en la cadena de producción del cacao y comercialización del chocolate, gracias a la labor constante de pequeños productores y de proyectos de inversión que facilitan y viabilizan la cadena productiva antes mencionada.

Una de las estrategias para lograr introducir el chocolate peruano a nivel internacional, es seguir también las tendencias de producción y consumo como el movimiento “*Bean to Bar*” (de la semilla a la barra), el cual persigue la calidad y la ética en todo el proceso de elaboración de una tableta de chocolate, incluso desde la siembra hasta el producto final como es el caso de diversas asociaciones peruanas productoras del cacao quienes comercializan el chocolate y se suman a esta filosofía de proceso artesanal.

La importancia del presente proyecto de investigación radica en el beneficio del uso de un envoltorio o empaque secundario que ofrezca una alternativa sustentable en la industria del empaque de chocolates artesanales “*Bean to Bar*” el cual permite diferenciarse de manera positiva ante la responsabilidad ambiental derivado del impacto que genera la cadena de procesos de la producción del chocolate y por lo tanto otorgar un valor añadido al producto final y manteniendo las necesidades de conservación propias de productos alimenticios. Tal como lo recomiendan (Camargo & Nhantumbo, 2016), el empaquetado y la distribución del chocolate al por menor deben ser mejorados a fin de mitigar los impactos ambientales.

Asimismo, es preciso señalar que la importancia del presente proyecto toma en consideración la preocupación en el uso extendido del aluminio y de las consecuencias negativas de éste que infieren en el medio ambiente y en la salud, así lo manifiesta (Torrellas, 2013):

El aluminio es el elemento no ferroso de mayor uso en muchos sectores de la economía mundial...La importancia industrial del aluminio radica en la versatilidad que le confieren sus propiedades físicas y químicas. Es un metal blando, de baja densidad, maleable, dúctil, de baja resistencia mecánica, poca tendencia a la oxidación en presencia de oxígeno, resistente a la corrosión y conductor de la corriente eléctrica...El extendido uso del aluminio y de sus aleaciones abarca una gran variedad de productos. Los principales mercados del aluminio y sus aleaciones incluyen los materiales para envases, latas, papel de aluminio, empaques de alimentos y utensilios de cocina, entre otros.

...La biodisponibilidad del aluminio en el ambiente está incrementándose como consecuencia de las intervenciones antropogénicas y de la progresiva acidificación¹ de los suelos, aumentando la absorción de este elemento en las plantas y animales, así como su movilización al medio acuático...El aluminio es un metal no esencial para los seres humanos y su neurotoxicidad² ha sido demostrada, encontrándose evidencias de su relación con varias enfermedades, entre ellas la enfermedad de Alzheimer. En el ser humano la principal exposición no ocupacional³ al aluminio proviene de los alimentos, aditivos, utensilios de cocina y empaques, el agua y ciertos medicamentos y cosméticos.

¹ **Acidificación:** “Una de las consecuencias de la contaminación atmosférica es la acidificación del medio ambiente: la alteración de la composición química y pérdida de la capacidad neutralizante del suelo y del agua. Esto se debe a la lluvia ácida, la precipitación de ácidos en la superficie con motivo de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera”. Fuente: <https://www.sostenibilidadp.es/pages/index/la-acidificacion>

² **Neurotoxicidad:** refiere a daño al cerebro o al sistema nervioso periférico causado por la exposición a las sustancias tóxicas naturales o artificiales.

³ **Exposición ocupacional:** Las lesiones por exposición ocupacional ocurren cuando las condiciones de trabajo causan que un trabajador desarrolle una enfermedad debido a la exposición a sustancias químicas tóxicas, ruido o materiales radiactivos en su línea de trabajo. Fuente: <https://carlsonabogados.com/news-and-update/sabes-que-es-la-exposicion-ocupacional/>

1.3 Factibilidad del proyecto

- i. En base a las tendencias de nuevos materiales, tal como se muestran en la siguiente referencia, se desea proponer una alternativa sustentable e innovadora que reemplace al uso del aluminio como empaque secundario de la barra de chocolate “*Bean to Bar*”.
En el sector de la industria del empaque se presentan soluciones innovadoras en el desarrollo de nuevas alternativas de conversión de materiales ecológicos orientados a bio-empaques en aplicaciones alimentarias. (Camacho, Vega, & Campos, 2011).
- ii. Identificar la existencia de materiales ecológicos que intervengan en el desarrollo de un nuevo empaque de chocolate. Se entiende por nuevos materiales, aquellos que guardan relación con recursos de naturaleza ecológica y que logren obtener las características de conservación a fin de considerarse material alternativo.
- iii. Realizar el desarrollo del rediseño de empaque de chocolate, tomando como base la metodología del Diseño Industrial, en específico el *Design Thinking*, el cual permite obtener soluciones innovadoras que beneficien al medio ambiente, a los productores cacaoteros y a la industria del empaque.

1.4 Limitaciones del estudio

Las limitaciones referidas al presente proyecto se plantean de acuerdo con:

- i. Falta de cooperación de las asociaciones productoras que elaboran el chocolate artesanal, por no sentirse motivados o interesados con el proyecto de investigación.
- ii. Escasa veracidad en la información recolectada, que desvirtúe el análisis de los datos recolectados.
- iii. No contar con los medios necesarios para realizar la investigación en términos de equipos tecnológicos que validen las características del producto. Es decir, tener acceso restringido a profesionales de las ciencias que proporcionen conocimientos en el área de la química que permita la experimentación con nuevos materiales.

- iv. No lograr las características adecuadas en cuanto a los requisitos de conservación de alimentos tal como lo proporciona la lámina de aluminio.
- v. Valoración del resultado del producto lento, debido al tiempo de exposición y conservación del producto.
- vi. Poca disponibilidad de la materia prima elegida para realizar las pruebas y ensayos del producto final.

1.5 Realidad problemática

El cacao, especie que se origina en América del sur, cuyo origen se sitúa entre las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo y Napo, (Chessman, 1944), situadas entre Colombia, Ecuador, Perú y Brasil. Sin embargo, se podría situar el origen del cacao a la Amazonía del Perú, según recientes investigaciones del Fondo Editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola (2018): “Cacao. Tesoro de la Amazonía”. La investigación se realizó en el complejo Montegrande, ubicado en la provincia de Jaen, Cajamarca, en la cual se pudo encontrar tumbas religiosas con restos de ofrenda de cacao, que datan una antigüedad de 5 500 a 5 350 años, lo cual se convierte en la domesticación más antigua del cacao. Según Romero (2016) existen las siguientes variedades de cacao en el mundo:

Criollo (Origen Venezuela, Bajo Amazonas)

Se cultiva pequeñas cantidades en Venezuela, México, Guatemala y Nicaragua; así como en Colombia, Perú, islas del Caribe, Trinidad, Jamaica, etc. Fuera de nuestro continente, en Madagascar, Java e Islas Comores. (Representa entre 5% al 8% producción mundial)

Forastero

- Alto Amazonas (Perú, Colombia, Ecuador)
- Bajo Amazonas (Brasil, Surinam, Guyana, Venezuela)

Se cultiva en Perú, Ecuador, Colombia, Brasil y Guyana. Se ha expandido hacia el África Occidental (Costa de Marfil, Ghana, Camerún y Santo Tomé) y Asia (Indonesia). Participa con 85% al 80% del total.

Trinitario (híbrido de los dos anteriores): Trinidad, Jamaica, Martinica

Se cultiva en países donde existe la variedad Criollo: Sudamérica, Trinidad, Islas Antillas, Java, Sri Lanka, Papúa Nueva Guinea y Camerún.

Representa entre el 10% al 12% del total.

Nacional (Ecuador) Se cultiva en Ecuador, Perú más relacionadas con la variedad Criollo.

Además, la misma fuente menciona que en el Perú se tienen identificados más de 73 variedades de los cuales el 44% son de variedad criollo-nativos, considerados cacao fino.

El cacao es una fruta de cuyas semillas se obtiene la pasta de cacao e insumos para la fabricación del chocolate. En la reciente investigación realizada por el Fondo Editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola (2018) antes en mención se manifiesta que se ha comprobado importantes beneficios de la salud como propiedades antiinflamatorias, contribuye a la reducción de la presión arterial, regula los triglicéridos y el colesterol, retrasa el envejecimiento y ayuda a mejorar la función mental, incluido la memoria. Diez Canseco (2018).

La producción del cacao evoluciona de manera amplia, según el *International Cocoa Organization* (2017), sitúa como principal productor de cacao a nivel mundial a África, seguido de Asia y América Latina respectivamente, concentrando una producción total mundial del 94%. Además, indica que la región de América Latina es la principal productora de las variedades “prime” de cacao a nivel internacional, reportando alrededor del 80% de producción mundial, esto gracias a la diversidad ecológica. En cifras significa alrededor de 745 toneladas y equivalen a unos USD 985 millones. Según manifiesta Eleonora Silva Pardo,

directora representante del Banco de Desarrollo de América Latina, antes Corporación Andina de Fomento, CAF (2017).

Según el Ministro de Agricultura y Riego Gustavo Mostajo (2018.), en el Perú se cultiva el cacao en 16 regiones, entre las que destacan: San Martín, Junín, Ucayali, Amazonas y Ayacucho por su producción de variedad “criollo-nativo” considerado cacao fino y la cual representa alrededor del 94% de la producción de cacao a nivel nacional, contribuyendo de esta manera a las cifras mundiales antes mencionadas. De acuerdo con las últimas afirmaciones de APPCACO (2019), “Al menos las dos terceras partes de la producción nacional de cacao se destina a la exportación. En el 2018, la producción fue de 120,000 toneladas, de las cuales 85,000 fueron enviadas al exterior...”. Además, estos datos de APPCACAO es confirmada por Sierra Exportadora (2019), quien indica que el principal destino de las exportaciones del cacao peruano es la Unión Europea, seguido de Estados Unidos y en busca de nuevos próximos mercados. Según estimaciones de Fitch Solutions (2018), pronostica que la producción del cacao aumentará a 155, 800 toneladas métricas en 2018-2019, superando en casi el doble la producción de los últimos 5 años. Datos de la empresa de investigación indican que más de 25,000 familias dejaron el cultivo ilegal de coca cubriendo en 49,000 hectáreas de cultivos entre Cacao y Café lo cual significa una erradicación de más de 20,000 hectáreas de cultivos ilegales de coca. De acuerdo con Fitch, éste aumento de la producción del cacao de alta calidad, posiciona al Perú en un importante nicho de mercado a nivel internacional, lo cual permite elevar las exportaciones en 10 veces. El 20 de abril de 2012, según resolución del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) declaró “Patrimonio Natural de la Nación al Cacao Peruano” la resolución indica que el Perú es el segundo productor mundial de cacao Orgánico, gracias a su diversidad y variabilidad genética en cuanto a cacao fino. Asimismo, se dispuso declarar el 1 de octubre de cada año como el Día del Cacao y el Chocolate y promover la realización del Salón del Cacao y

Chocolate, evento similar al “*Salón Du Chocolat*” de París (Francia). En afirmaciones del Director de la Alianza Cacao Perú José Iturrios (2013), “El hecho de que tengamos una producción orgánica importante es valioso porque indica el compromiso que tiene el país con lograr estándares medioambientales ligados a la producción, que permita que la producción de cacao, entre otras, sea amigable con el medio ambiente, que es uno de los temas más importantes para el Perú y para el mundo en estos momentos”.

Se hace evidente por tanto, el interés en la producción orgánica y de alta calidad del cacao, las características especiales antes mencionadas hacen que el cacao peruano sea considerado un cacao fino y de aromas únicos afianzando la comercialización del chocolate en nuestro país y abriendo nuevas puertas al mercado internacional de producción de chocolate fino y compitiendo con las grandes firmas europeas, tal como se demuestra en los resultados obtenidos en el Salón del Chocolate en Londres 2017. El chocolate peruano fue premiado con cinco medallas de oro y el premio final al mejor chocolate del mundo de la firma Cacao Shattell. indicó Lisi Montoya, representante del Cacao Shattell (2017), este chocolate es de origen 'chuncho'¹, elaborado con 70% de cacao y 30% de azúcar, proveniente del Valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM).

Asimismo, se suma a estos reconocimientos internacionales la firma Q'uma de fabricación de chocolate orgánico con 70% de cacao fino de aroma y sal de maras, obteniendo la medalla de plata en la categoría "Barras de chocolate negro con inclusiones o piezas", en el *International Chocolate Awards* de las Américas 2018. Este chocolate fue trabajado bajo el concepto de “*Bean to bar*” que promueve la producción artesanal del chocolate, mediante el interés del cultivo orgánico, el precio justo, la mejora post cosecha del cacao: fermentación y tostado, la

¹ Variedad de cacao Chuncho de Cusco, de calidad sobresaliente en cuanto al aroma y baja acidez, considerado cacao fino. Fuente: MINAGRI.

selección de granos con garantía orgánica y siguiendo un riguroso control de calidad.

(International Chocolate Awards de las Américas, 2018).

Además, según afirma el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, (MINCETUR, 2017), el chocolate artesanal de la firma “Maraná” ingresó al mercado de España, quien sostiene en su producción, la calidad y la ética de las prácticas de este movimiento artesanal “*Bean to Bar*” además de centrar también sus esfuerzos en el diseño de sus empaques, deseando transmitir las tradiciones y cultura provenientes de los lugares de producción del cacao.

En consecuencia, el Perú cuenta con una importante organización de la producción del cacao como excelente calidad de materia prima para la producción y comercialización del chocolate, esta organización se concentra en pequeñas asociaciones y productores que forman parte de la Asociación Peruana de Productores de Cacao APPCACA, gremio que fortalece y promueve la producción del cacao, el desarrollo institucional y de recursos humanos, tal como afirma APPCACA (2019):

Contamos con una base social conformada por más de 30,000 pequeños productores de cacao organizados en 25 asociaciones y cooperativas, ubicados en el norte, centro y sur del Perú, en las regiones de Tumbes, Piura, Amazonas, San Martín, Huánuco, Ucayali, Pasco, Junín, Ayacucho, Cuzco y Puno.

Tenemos como finalidad acortar las diferencias de rentabilidad entre todos los productores dando plena libertad en la información sobre los precios internacionales y métodos de trabajo o fijación de precios.

Por tanto, se manifiesta el interés en promover y desarrollar estrategias que sitúen la producción del cacao y del chocolate a las exigencias del mercado nacional e internacional, en consecuencia, se cuenta con un producto fino y de calidad Premium y considerado de los mejores del mundo (Gestión, 2018) y que además se suma a las tendencias de producción

artesanal propias del movimiento “*Bean to Bar*”. Asimismo, se aprecia que existe un cierto interés en el diseño del empaque, el cual desea transmitir básicamente cultura. Sin embargo, este interés no focaliza su atención en continuar los procesos de calidad acordes al movimiento que promueven, otorgando un valor añadido al diseño de empaque como secuencia de un proceso ético, justo y amigable con el medio ambiente, ya que muchos de ellos continúan utilizando láminas de papel de aluminio como empaque secundario de las barras de chocolate y no aportando a la reducción de emisiones que afectan al medio ambiente tal como mencionan Camargo y Nhantumbo (2016), referente a la cadena productiva del cacao y chocolate: “Todas las etapas de producción de chocolate y cacao, incluido el procesamiento, transporte, almacenamiento, envasado y la distribución, contribuyen al aumento de las emisiones globales, a través del uso de energía”. Asimismo, (Torrellas, 2013) manifiesta en su artículo, “La exposición al aluminio y su relación con el ambiente y la salud” que:

Las modificaciones naturales y las intervenciones antropogénicas¹ contribuyen a su liberación, aumentando la incidencia de enfermedades en la población y generando acumulaciones dañinas en el ambiente. Las fuentes más importantes de exposición no ocupacional al aluminio son los alimentos, el agua, ciertos medicamentos y cosméticos, así como los **envases** y utensilios utilizados para la preparación de los alimentos.

En consecuencia, se evidencia que, si no se desarrolla una atención apropiada al producto final como factor formal sustentable e innovador, se podría dar la imagen de despreocupación hacia las consecuencias negativas de residuos materiales hacia el medio ambiente y hacia las

¹ Antropogénico. “Llamado también antrópico, se refiere al efecto ambiental provocado por la acción del hombre, a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana”. Fuente: <https://www.ecured.cu/Antropog%C3%A9nico>

nuevas tendencias de alternativas sustentables en la industria del empaque y repercutir en su comercialización.

1.6 Formulación del problema

La fundamentación del problema del presente proyecto se basa en la necesidad de otorgar una diferenciación del empaque secundario del producto final del proceso de elaboración artesanal del chocolate “*Bean to Bar*” y que logre de esta manera identificar el producto con el concepto del movimiento que se manifiesta en esta filosofía de producción de chocolate artesanal. Según lo manifiesta (Rodríguez, 2018):

...este movimiento es un arte que requiere de maestros con el tiempo necesario para utilizar las manos y el corazón en cada grano, es el acercamiento al productor, el tratamiento respetuoso y dedicado al cacao desde su cosecha, sin más aditivos que el propio cacao y azúcar, de ahí su razón de ser: “*Bean to Bar*”, de la semilla a la barra.

Tal como se aprecia, esta cultura organizacional centra su atención en la cadena de procesos de elaboración del chocolate y que éstos a su vez cumplan con los requerimientos de calidad desde su siembra hasta el producto final (barras de chocolate). Sin embargo, en el proceso de empaquetado del producto no se evidencia la relación del movimiento que se promueve ya que se hace uso de materiales comerciales como el aluminio y el cartón y por ende no se evidencia la relación entre la manufactura y producto final.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Desarrollar el rediseño de empaque secundario de chocolate “*Bean to bar*” que aporte un valor añadido al producto final.

1.7.2 Objetivos específicos

- Utilizar las bases a la metodología del Diseño Industrial en el proceso de desarrollo del producto.
- Identificar nuevos materiales que intervengan en el desarrollo de un nuevo empaque secundario de chocolate.

1.8 Hipótesis

1.8.1 Hipótesis general:

El desarrollo del rediseño de un empaque secundario de chocolate “*Bean to bar*” aporta un valor añadido al producto final. este valor añadido se refiere a la relación del proceso de empaquetado orientado a las nuevas tendencias de alternativas sustentables en cuanto a materiales se refiere y por lo tanto que guarde relación con el proceso de manufactura de chocolate artesanal y la entrega al consumidor final de un producto con enfoque sostenible en toda la cadena de procesos.

1.8.1 Hipótesis Específicas:

- Existe relación con las bases de la metodología del Diseño Industrial en el proceso de desarrollo del producto.
- La identificación de nuevos materiales interviene y permite el desarrollo de un nuevo empaque secundario de chocolate.

CAPÍTULO 2. ETAPA DE ANÁLISIS

2.1. Antecedentes

Los antecedentes referidos al ámbito nacional en la innovación y alternativas de nuevos materiales en la industria del empaque, son relativamente nuevos en contraste con investigaciones internacionales, Sin embargo, éstos manifiestan el interés en adaptarse a las exigencias contemporáneas de nuevas alternativas que beneficien al medio ambiente y a la productividad comercial.

2.1.1 *Antecedentes Internacionales*

(**Ospina Arias, 2015**), el trabajo constituye una herramienta de ayuda, consulta y referencia para la toma de decisiones de aspectos técnicos y de marketing hacia todos los involucrados en la cadena de embalaje; asimismo, pretende ser una perspectiva de concientización de las necesidades e innovaciones que requiere el sector del empaque. Por último, intenta promover la investigación y el desarrollo en el campo académico referente a los procesos de formación y de innovación industrial.

(**Alimenticia, 2015**), el artículo refiere acerca de la importancia de la innovación en la industria del empaque del sector de alimentación a fin de marcar diferencia en el mercado, ganar competitividad y que permita portar un valor añadido. y A través del análisis de datos descriptivos, brinda información acerca de la visión de la industria frente a la innovación y cómo ésta es capaz de adaptarse y evolucionar durante su crecimiento, haciendo posible responder a las nuevas tendencias del mercado que beneficien al consumidor y al medio ambiente. Por último, analiza las nuevas propuestas de materiales, tecnologías y formas empleadas para su diferenciación.

(**Torrellas Hidalgo, 2013**) el presente artículo de investigación comprende una reflexión acerca de diferentes aspectos relacionados con la exposición al aluminio y su relación con el ambiente y la salud. Analiza el uso extendido de la industria de la alimentación,

farmacéutica, cosmética y la exposición ocupacional¹. Por último, profundiza sobre las consecuencias negativas de su toxicidad en relación a la salud y el medio ambiente y hace una reflexión acerca de las tendencias de búsqueda de la industria hacia nuevas alternativas saludables y que las tecnologías innovadoras se empeñen en profundizar las investigaciones a fin de examinar los riesgos ambientales y de salud.

(Sarasty Miranda, 2017) el proyecto investiga el campo de la biotecnología agroindustrial en la industria del empaque, el mismo que propone generar alternativas a los empaques secundarios convencionales que se elaboran a partir de cartón y subproductos del petróleo, este proyecto investiga las propiedades aglutinantes del arrozillo (*Otiza Sativa*) y fibras vegetales en la elaboración de empaques alimentarios ecológicos. La principal diferencia y beneficio del estudio radica en la repercusión positiva con el medio ambiente, ya que no se hace uso de componentes químicos en la elaboración que puedan afectar al mismo, además, de lograr un material reutilizable alargando así su vida útil en contraste con otros materiales de empaque. Finalmente, el estudio utiliza herramientas de investigación de la resistencia de materiales y la observación a fin de contrastar y validar los procedimientos de la obtención del material producto de la fusión del aglutinante de arrozillo y el aglomerado de fibras vegetales ecológicas.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

(Camacho, Vega y Campos, 2011) el proyecto investiga los distintos biopolímeros con el fin de desarrollar materiales ecológicos orientados a bioempaques en aplicaciones alimentarias, alternativa necesaria en la investigación para mejorar la productividad, uso de materiales alternativos, implementación de tecnología, estandarización, entre otras. Todo ello debido al

¹ Las lesiones por exposición ocupacional ocurren cuando las condiciones de trabajo causan que un trabajador desarrolle una enfermedad debido a la exposición a sustancias químicas tóxicas, ruido o materiales radiactivos en su línea de trabajo. Fuente: <https://carlsonabogados.com/news-and-update/sabes-que-es-la-exposicion-ocupacional/>

auge de mercados cada vez más competitivos y la necesidad de adaptarse a nuevas alternativas. Asimismo, investiga acerca de la posibilidad que proporciona la nanotecnología¹, en concreto los nanomateriales a las empresas a fin de adaptar sus lineamientos de proceso, empaque y manufactura.

(Sanchez, Calancha y Valdez. 2019), el proyecto investiga el campo de la biotecnología agroindustrial, el objetivo de la investigación es desarrollar y caracterizar la biopelícula² activa a base de almidón de mandioca (*Manihot esculenta*) y aceite esencial de romero (*Rosmarinus officinalis*) reforzado con arcilla orgánicamente modificado (organoarcilla), para realizar el proyecto y de este modo obtener un biopolímero³ que reemplace al plástico. Para tal fin se estudió y analizó las propiedades fisicoquímicas de los componentes en mención, haciendo uso de material químico de laboratorio. Esta propuesta de proyecto se presenta como respuesta frente al uso indiscriminado de los plásticos a nivel industrial y representa una alternativa sustentable. El resultado obtenido permitió tener un polímero apto, sin embargo, se recomienda futuras investigaciones que permitan evaluar el comportamiento de vida útil de las películas biodegradables en diversas condiciones ambientales y de tratamiento frente al uso de alimentos recubiertos con la biopelícula obtenida.

¹ La nanotecnología es el estudio y la manipulación de materia en tamaños increíblemente pequeños, generalmente entre uno y 100 nanómetros. Para ponerlo en perspectiva, una hoja de papel tiene unos 100.000 nanómetros de grosor. La nanotecnología comprende una muy amplia gama de materiales, procesos de fabricación y tecnologías que se usan para crear y mejorar muchos productos que la gente usa diariamente. Fuente: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/nanotecnologia/>

² Las películas microbianas o biopelículas, son comunidades formadas principalmente por bacterias, en las que también se pueden encontrar fagos, virus y protozoarios depredadores. Al adherirse a una superficie viva o inerte constituyen una biopelícula propiamente dicha; por contraparte, si no se adhieren se conocen como flóculos. Fuente: <http://quiurevista.com/que-son-las-biopeliculas/>

³ Son **sustancias poliméricas naturales**. Son especies químicas de alto peso molecular, gran tamaño y forma predominantemente alargada que forman parte de las paredes celulares de células animales y vegetales, así como de fósiles, se definen biopolímeros solo los polímeros obtenidos a partir de fuentes renovables. Fuente: <https://iquimicas.com/que-es-un-biopolimero/>

2.2 Marco referencial

Se han encontrado diversos ejemplos de empaques de chocolates “*bean to bar*”, que son los siguientes:

- Chocolate Crude, de origen español, transmite la calidad de ingredientes en la elaboración de chocolate utilizando dos materiales para la confección del empaque, como se observa en la figura 1. Estos materiales son cartón crudo y una lámina de aluminio. El concepto que se presenta es originalidad con ingredientes únicos (Crude, 2017).



Figura 1. Empaque chocolate Crude
Fuente:(Crude, 2017)

- Chocolate Meiji, de origen asiático, transmite cultura y desarrollo del movimiento “*Bean to Bar*”, el material utilizado para la realización del empaque tal como se muestra en la figura 2. es el papel artesanal. El concepto trabajado es el propio movimiento “*Bean to Bar*” (World Design Guide, 2016).



Figura 2. Empaque chocolate Meiji
Fuente: (World Design Guide, 2016)

- Chocolate Innato, de origen peruano, transmite el origen y las características propias de cada variante del cacao. Utiliza dos materiales en la realización del empaque tal como se muestra en la figura 3. papel artesanal y aluminio. El concepto presentado es el origen (Infinito, 2015).



Figura 3. Empaque chocolate Innato
Fuente: (Infinito, 2015)

- Chocolate “*The Chocolate*” de origen italiano, este empaque transmite elegancia. Los materiales utilizados tal como se muestra en la figura 4. son el cartón reciclado y cristales Swarovski. El concepto trabajado es el lujo y la distinción (Kamakshi, 2011).



Figura 4. Empaque de chocolate “*The chocolate*”
Fuente: (Kamakshi, 2011)

- Chocolate “*Du Caju*”, de origen belga, transmite calidad en la elección del material a desarrollar la propuesta de diseño de empaque de chocolate. El material trabajado tal como se observa en la figura 5. es fibra natural y el concepto desarrollado es la valoración de la procedencia del cacao (El empaque , 2014).



Figura 5. Empaque de chocolate “*Du Caju*”
Fuente: (El empaque , 2014)

- Chocolate Maraná, de origen peruano, el empaque transmite tradición y fusiona el arte con la vida cacaotera. El material utilizado en su elaboración es la fibra natural. El concepto utilizado son las acuarelas de Pancho Fierro, reconocido pintor peruano que plasmó la vida y costumbres de los peruanos del siglo XIX, se manifiesta la vida cotidiana de los cacaoteros.



Figura 6. Empaque de chocolate "Maraná"
Fuente: (Icono, 2016)

2.3 Fundamentos teóricos

2.3.1 El Cacao

Especie que se origina en América del sur, cuyo origen se sitúa entre las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo y Napo, (Chessman, 1944), situadas entre Colombia, Ecuador, Perú y Brasil. Sin embargo, según recientes investigaciones del Fondo Editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola (2018): “Cacao. Tesoro de la Amazonía”. se podría situar el origen del cacao en la Amazonía del Perú, La investigación se realizó en el complejo Montegrande, ubicado en la provincia de Jaen, Cajamarca, en la cual se pudo encontrar tumbas religiosas con restos de ofrenda de cacao, que datan una antigüedad de 5 500 a 5 350 años, lo cual se convierte en la domesticación más antigua del cacao.

El cacao proviene de la especie *Theobroma*, adquiriendo su nombre científico como *Theobroma Cacao*, que proviene del griego “Alimento de Dios”. El consumo del cacao por el ser humano data sus inicios en Belice por lo mayas y olmecas mesoamericanos, alrededor del año 1100 a.C. El nombre tiene sus raíces en el idioma Maya que significa “*cac*” (rojo) y “*cau*” (fuego), (Attanasi, 2007).

El cacao es una fruta de cuyas semillas se obtiene la pasta de cacao e insumos para la fabricación del chocolate. En la reciente investigación realizada por el Fondo Editorial de la Universidad San Ignacio de Loyola (2018) se manifiesta que se ha comprobado importantes beneficios de la salud como propiedades antiinflamatorias, contribuye a la reducción de la presión arterial, regula los triglicéridos y el colesterol, retrasa el envejecimiento y ayuda a mejorar la función mental, incluido la memoria. Diez Canseco (2018).

2.3.1.1 Variedades del cacao

Según la clasificación botánica del cacao actualmente se comercializan 3 tipos de variedades de cacao en el mundo (Minagri, 2016).

- Criollo (Origen Venezuela, Bajo Amazonas)

Se cultiva pequeñas cantidades en Venezuela, México, Guatemala y Nicaragua; así como en Colombia, Perú, islas del Caribe, Trinidad, Jamaica, etc. Fuera de nuestro continente, en Madagascar, Java e Islas Comores. (Representa entre 5% al 8% producción mundial)

- Forastero

Ubicación en el alto Amazonas de Perú, Colombia y Ecuador y en el bajo Amazonas de Brasil, Surinam, Guyana y Venezuela.

Se cultiva en Perú, Ecuador, Colombia, Brasil y Guyana. Se ha expandido hacia el África Occidental (Costa de Marfil, Ghana, Camerún y Santo Tomé) y Asia (Indonesia).

Participa con 85% al 80% del total.

- **Trinitario** (híbrido de los dos anteriores): Trinidad, Jamaica, Martinica

Se cultiva en países donde existen las variedades criollo: Sudamérica, Trinidad, Islas Antillas, Java, Sri Lanka, Papúa Nueva Guinea y Camerún.

Representa entre el 10% al 12% del total.

- **Nacional** (Ecuador)

Se cultiva en Ecuador, en el Perú más relacionadas con la variedad Criollo.

En el Perú se tienen identificado más de 73 variedades de los cuales el 44% son de variedad criollo-nativos, considerados cacao fino (MINAGRI, 2016).

2.3.1.2 Producción del Cacao

Según MINAGRI (2019) refiere los datos y tendencias respecto a la producción del cacao y brinda una conclusión al respecto:

- Se estima un incremento de un 3,7% (4,81 millones de toneladas), para la producción mundial de cacao en grano para la temporada 2018/2019, debido a una cosecha récord en la Costa de Marfil y Ecuador.
- El nivel de las existencias mundiales de cacao en grano, disminuyeron en 91,000 toneladas, según estimó la ICCO, en comparación con el año anterior.
- El consumo de cacao sigue en aumento, especialmente en Asia por sus beneficios para la salud.

(Miles de toneladas)

		2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018*
	Total Mundo	4 370	4 252	3 997	4 739	4 645
1	Costa de Marfil	1 746	1 796	1 581	2 020	2 000
2	Ghana	897	740	778	970	900
3	Indonesia	375	325	320	270	240
4	Brazil	228	230	141	174	190
5	Nigeria	248	195	200	245	260
6	Ecuador	232	261	232	290	280
7	Cameroon	211	232	211	246	240
8	Perú	81	92	105	115	120
9	Dominican Republic	70	82	80	57	70
10	Colombia	49	51	53	55	55
	Subtotal	4 137	4 004	3 700	4 441	4 355
	Otros	233	248	297	298	290

Fuente: ICCO * estimado

Figura 7. Producción mundial del cacao por principales países

(En miles de toneladas)

Exportadores	2013	2014	2015	2016	2017
Mundo	2 766	3 188	2 626	2 980	3 874
1 Costa de Marfil	814	1 117	1 286	1 056	1 510
2 Ghana	526	-	-	581	573
3 Camerún	193	193	238	264	443
4 Ecuador	178	199	236	227	285
5 Bélgica	121	135	161	187	233
6 Países Bajos	172	197	172	139	173
7 Malasia	43	94	71	91	145
8 Sierra Leona	-	0	4	10	122
9 Perú	31	47	59	62	58
10 República Dominicana	64	68	80	74	51
Subtotal	2 142	2 051	2 308	2 691	3 594
Otros	624	1 137	318	289	280

Fuente: Trade Map

Figura 8. Exportaciones de cacao en grano en el mundo

Los datos mostrados en la figura 7 y 8 corroboran las afirmaciones de APPCACO (2019), “Al menos las dos terceras partes de la producción nacional de cacao se destina a la exportación. En el 2018, la producción fue de 120,000 toneladas, de las cuales 85,000 fueron enviadas al exterior...”. Además, los datos de APPCACAO es confirmada por Sierra Exportadora (2019), quien indica que el principal destino de las exportaciones del cacao peruano son los países bajos, seguido de Estados Unidos, Alemania y en busca de nuevos próximos mercados.

2.3.1.4 Derivados del cacao

De los derivados de las semillas de cacao son: el cacao en grano, producto directo, seguido de productos intermedios como el licor de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo, de los derivados intermedios se produce el chocolate (MINGRI, 2016). En la siguiente imagen se muestra los diferentes usos según el derivado clasificado.

Producto	Usos del Cacao y sus Derivados
Manteca de cacao	Elaboración de chocolate y confitería, y también puede ser usado en la industria cosmética (cremas humectantes y jabones), y la industria farmacéutica
Pulpa de cacao	Producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas
Cáscara	Puede ser utilizado como comida para animales
Cenizas de cáscara de cacao	Puede ser usado para elaborar jabón y como fertilizante de cacao, vegetales y otros cultivos
Jugo de cacao	Elaboración de jaleas y mermeladas
Polvo de Cacao	Puede ser usado como ingrediente en casi cualquier alimento: bebidas chocolatadas, postres de chocolate como helados y mousse, salsas, tortas y galletas
Pasta o licor de Cacao	Se utiliza para elaborar chocolate

Figura 9. Fuente: MINAGRI. Usos del cacao y sus derivados

2.3.1.5 Cadena de valor del cacao

Según ICCO (2016), al año existe una pérdida de hasta un 40% de la cosecha de cacao debido a procedimientos incorrectos post cosecha como, conservación y mantenimiento. En afirmaciones de Swisscontact (2016):

El cacao es un producto que se comercializa en todo el mundo y que está conectado a una cadena de valor larga y compleja que termina en algún producto de chocolate a la venta en las tiendas minoristas de todo el mundo. Para muchos países de origen, el cacao es un producto de exportación crucial que tiene una importante función en su desarrollo económico y rural.



Figura 10. Cadena de valor del cacao. Fuente: Swisscontact

La figura 10, hace mención acerca de la cadena de procesos del cacao hasta llegar al mayor consumo de su derivado, el chocolate. Para la calidad final del chocolate, dependerá del cuidado de cada etapa de la cadena de valor del cacao.

2.3.1.6 Chocolate

Según la RAE se denomina al chocolate como, pasta hecha con cacao y azúcar molidos, a la que generalmente se añade canela o vainilla. (Rachadell, 2015) El chocolate es un producto alimentario de mayor popularidad en el mundo, en sus diferentes presentaciones, a partir de su origen como bebida hasta las preparaciones más elaboradas. La evolución del chocolate ha sido larga, desde el brebaje presentado a los españoles a inicios del siglo XVI hasta la producción en masa en forma de tabletas por la marca suiza Nestlé, siempre en constante cambio según las innovaciones tecnológicas, los requerimientos y exigencias del mercado y del consumidor.

En afirmaciones de (Celi Silva, 2015):

Entre las cualidades más destacadas del cacao, podemos resaltar su característica antioxidante, podríamos decir que más que otras bebidas y alimentos polifenoles. Es beneficioso para el corazón, ya que, si es consumido diariamente y en cantidades pequeñas de chocolate negro, disminuye considerablemente el riesgo de sufrir ataques cardiacos. También el chocolate negro tiene un efecto anticancerígeno, estimulador cerebral, antitusígeno antidiarreico.

Para elaborar chocolate sólo se requieren dos ingredientes: azúcar blanca de caña y cacao. Una vez que se fermenta, seca, separa y descascarilla la semilla, se muele para obtener el licor de cacao, el mismo que no contiene en su composición grados etílicos, este licor es la base para preparar el chocolate. Otro ingrediente importante es la manteca de cacao, que se extrae de las semillas a través de un proceso mecánico que desprende la sustancia grasa y el sólido de la semilla. En la actualidad, este proceso se realiza usando planchas mecánicas, la materia sólida restante de la separación tiene el nombre de cacao (Rachadell, 2015).

A la preparación antes mencionada se le puede añadir manteca de cacao, el cual cumplirá la función de dar textura y facilitar el proceso del chocolate, sin modificar su sabor. Existen en

el mercado muchos chocolates de producción masiva que añaden a la mezcla lecitina de soya que sirve como emulsionante para homogenizar la pasta. Asimismo, es común añadir vainilla el cual brinda aroma, si a la mezcla se le añade leche en polvo, resultará chocolate con leche. De acuerdo al proceso de industrialización del chocolate, la tendencia exigía tener un chocolate dulce, cremoso y homogenizado, es por ello que, a fin de adaptarse a la venta internacional, la industria se vio obligado a añadir ingredientes químicos antes mencionados (Rachadell, 2015).

(Rachadell, 2015), hace una comparación interesante al referirse al proceso del cacao y la calidad que se obtiene del mismo:

Para hablar del proceso del chocolate sirve el símil con la industria vinícola. Desde su invención en 1847, las tabletas de chocolate en el mundo se han hecho como si metiéramos en la mismo barrica uvas de Merlot, Malbec, Cabernet Sauvignon e incontables tipos de vides y el resultado lo llamásemos “vino”. Como existen cepas de uvas, también es así con el cacao, y a partir de los años noventa ha nacido una nueva tendencia llamada “Chocolate de origen”. Este término se refiere a aquellas tabletas hechas con un solo tipo de cacao de origen específico.

2.3.1.7 Proceso artesanal “*Bean to Bar*”

De acuerdo a Chloé Doutre-Roussel, autora del libro *Chocolate para entendidos* (2007), el norteamericano Scharffen Berger fue quien antecedió, en los noventa, lo que ella considera la revolución del chocolate: el movimiento “*Bean to Bar*”. La premisa de Berger al crear su marca Scharffen Berger chocolate, fue elaborar chocolate oscuro, partiendo de la interacción directa con los productores de cacao y buscando mejorar cada etapa de la cadena de proceso. “*Bean to Bar*” se ha expandido por el mundo y sus seguidores trabajan a fin de encontrar los mejores granos y lograr una tableta pura.

Este movimiento es un arte que precisa de maestros apasionados para utilizar las manos y el corazón en cada grano, es la aproximación al productor, el trato respetuoso y dedicado al cacao desde su cosecha, sin adición de otros componentes más que el propio cacao y azúcar, partiendo de este modo su sentido: “*Bean to Bar*”, de la semilla a la barra, Rodríguez (2018).

Giovanni Conversi, creador de Mantuano Chocolate, indica que el proceso inicia cuando se obtiene las semillas del cacao al productor, se procesa de manera manual sin el empleo de grandes maquinarias industriales y la convierte en tabletas de chocolate, para posteriormente empacarla y venderla. Según Conversi, el proceso incluye la selección manual del grano, el tostado, descascarillado, conchado, temperado y empaque, asimismo indica que el proceso post cosecha de fermentado y secado del cacao es fundamental a fin de obtener una calidad superior de chocolate. Asimismo, el experto indica que para obtener una barra de chocolate “*Bean to bar*” se requieren varios además de implementos artesanales o industriales, es necesario los conocimientos de un buen maestro chocolatero.

Por último, menciona que el “*Bean to bar*” respeta el origen del grano sin agredir sus cualidades como sucede en las grandes industrias, siendo un proceso que involucra menos producción, teniendo un control adecuado por parte del maestro, desde la planta hasta la elaboración del chocolate. Éste movimiento permite conservar mucho más el aroma y fineza de la semilla.

Acosta (2018) señala otra de las diferencias que existe entre la elaboración de un chocolate “*Bean to bar*” y uno industrializado, lo cual se establece en las fases de elaboración, ya que en el “*Bean to bar*” no se utiliza la técnica del prensado del licor, que posibilita la extracción de la manteca y polvo de cacao.

Al no transitar por este paso se está respetando el chocolate que se obtiene íntegramente del grano, considerando sus propiedades organolépticas, las cuales son captadas y percibidas por los sentidos, como el sabor, el olor y la textura, por ejemplo. Por ende, quien deguste un producto “*Bean to bar*” podrá sentir claramente la diferencia entre uno artesanal y otro que viene de una fábrica.

2.3.2 Componentes de envase, empaque y embalaje

Según la Guía de Envases y Embalajes del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2009), envase “es un recipiente que guarda contacto directo con el producto en concreto, cumple la función de envasarlo y protegerlo.” (p. 3). En contraposición, empaque “es la presentación comercial del producto, proporciona seguridad durante el transporte, brinda buena imagen visual y distinción del producto respecto a la competencia.” (p. 4).

Desde el punto de vista del marketing, Ospina (2015) hace una clasificación más específica y de alguna manera toma ambos términos como sinónimos, con alguna diferenciación relacionada con el producto que contiene: el empaque/envase primario es aquel que está en contacto directo con el producto. Por ejemplo, el envase de vidrio que contiene cerveza. El empaque/envase secundario que contiene al empaque primario; en ocasiones este envase se utiliza como elemento de agrupación. Siguiendo con el ejemplo anterior, sería la canasta que contiene las botellas. Finalmente, el empaque/envase terciario, que es el conjunto de canastas de cerveza contenidas en un pallet y unificadas por una película de plástico. Este tipo de empaque constituye propiamente el embalaje de transporte o expedición.

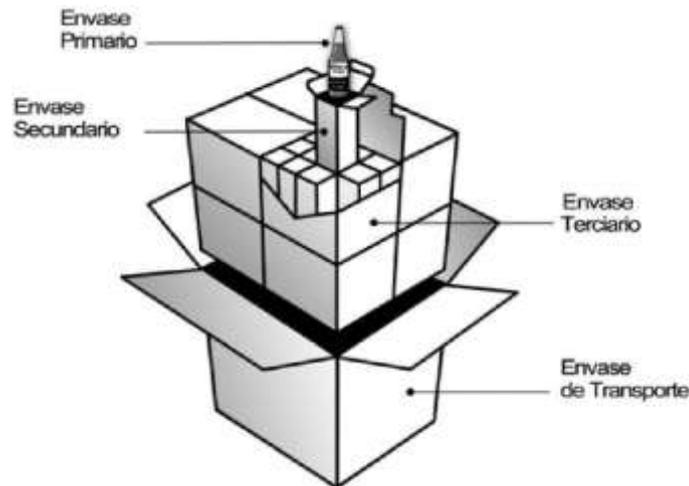


Figura 11. Tipos de empaque. Fuente (Ospina, 2015)

Por otro lado, según la Guía de Envases y Embalajes del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2009) refiere que el embalaje, permite que la carga a transportar sea de forma adecuada para sus respectivos modos de despacho al exterior y para las diferentes operaciones logísticas de intercambio de importación y exportación.

2.3.2.1 Objetivos del empaque y embalaje

De acuerdo a la Guía de Envases y Embalajes del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2009), se establece los siguientes objetivos de los empaques y embalajes:

- Contiene cierta cantidad de producto.
- Conserva la permanencia de las características del producto durante la vida del mismo.
- Protege el contenido del producto de alteraciones por la acción de agentes externos.
- Promueve la venta.
- Facilita el uso del producto.
- Proporciona valor de reutilización al comprador.

- Facilita el almacenamiento, la distribución y el manejo del producto.

2.3.2.2 Funciones

Las funciones referidas a continuación se establecen de acuerdo al informe de Guía de Envases y Embalajes del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2009), en la cual mencionan tres funciones principales: social, técnica y mercadología.

Social

- Evitan y minimizan las pérdidas de productos.
- Contribuyen a la distribución eficaz de bienes de capital y consumo, minimizando los costos de transporte.
- Brinda al consumidor información pertinente referente a las características del producto y su utilización respectiva.
- Permite el acceso de todo tipo de mercancías a cualquier punto del mundo y facilitando el intercambio comercial.

Técnica

- Elemento de contenedor
- Permite proteger y conservar el producto
- Brinda comunicación adecuada acerca del producto.
- Permite la correcta fabricación.
- Permite la comodidad en el uso.
- Sistema logístico y de distribución adecuados.

Mercadología

- Función de Localización: Las características morfológicas y formales de productos proporcionarán visibilidad al mismo.

- **Función de Identificación:** Permite al consumidor descifrar con facilidad aquellos signos visibles del empaque y similares, que corresponden a diversas categorías.
- **Función de Información:** facilita la información del producto a través de la etiqueta, así como de las obligaciones legales e información complementaria.
- **Función de Seducción:** Incita al deseo de compra, cuanto más atractivo sea el empaque, el producto venderá más.
- **Función de Servicio:** Característica del empaque de uso después de la compra percibido por el consumidor.

2.3.2.3 Tipos de empaque y embalaje

Los siguientes tipos de empaques y embalajes que se mencionan a continuación se refieren a la Guía de Envases y Embalajes del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo del Perú (2009), en la cual se detalla las características principales de los mismos.

Empaques de papel

- Los principales usos de estos empaques son de envoltorio y protección contra la luz, humedad, polvo, entre otros.

Empaques de cartón corrugado

Material compuesto de celulosa en el cual una hoja de papel en ambas caras forma una pared ondulada a través de una máquina corrugadora. La resistencia del cartón se determina en función de las ondas utilizadas. Este tipo de cartón son los más utilizados para el transporte y protección de productos a nivel nacional e internacional. Los usos indicados son:

- Embalaje de calzados, frutas, hortalizas, artesanías, decoración, maquinaria industrial, electrodomésticos, entre otros.

Empaques de plástico

Dentro de este tipo se consideran los empaques de polímeros PET, PEAD, PP, PVC, entre otros. Estos empaques se clasifican en bolsas, frascos, tubos, cajas, botes, bandejas, etc. y

son en su mayoría utilizados para el envasado de alimentos, cosméticos, productos de aseo, aceites, etc. Sus características principales son:

- Proporciona mayor resistencia y protección al producto.
- No se reciclan fácilmente.
- Efecto nocivo al medio ambiente.

Empaques metálicos

Las principales materias primas para la fabricación de empaques y embalajes metálicos son el acero y el aluminio. Por ejemplo, en el envasado de alimentos prevalece el uso de acero, mientras que en el envasado de bebidas con gas prima el uso de aluminio. En el caso del aluminio, se utiliza para los envases de tarros y cajas de chocolates, galletas, dulces, tubos flexibles de cremas dentales, aerosoles, etc. Por otro lado, el acero se utiliza en la industria alimentaria, es especial en el sector de restaurantes, los mismos que proporcionan más resistencia y protección al producto. Las principales características son:

- Fácil reciclaje.
- Reutilizables.

Empaques de vidrio

Estos son recipientes transparentes, sólidos y frágiles, obtenidos a partir de la fusión de arena silícea con potasa o soda cáustica. Los empaques más frecuentes en este material son las botellas y los frascos, los mismos que se utilizan para contener gran variedad de productos como: bebidas, alimentos (salsas, compotas), cosméticos, farmacéuticos, entre otros. Sus principales características son:

- Permite más resistencia y protección al producto.
- Proporciona un fácil reciclado
- Ofrece visibilidad del contenido del producto.

- Reutilizables.

Empaques en madera

El uso extendido de este tipo de empaques es como embalajes y significan una opción para la exportación de productos pesados y como envases a medida para ciertos productos que necesitan una protección apropiada durante el transporte. Además, pueden servir también para la fabricación de accesorios de protección de lujo. En ese sentido, sus principales características son:

- Proporcionar más resistencia y protección al producto.
- Son reutilizables.
- Sensible a efectos bioquímicos.
- Requiere de un control sanitario.

Empaques con material textil

Proceden de fibras vegetales como el yute, fique, cáñamo, algodón y sisal. Generalmente se utilizan para fabricar bolsas y sacos, y su propósito es conservar productos a granel. Se caracterizan porque:

- Suponen un bajo costo.
- Tienen alta accesibilidad en el mercado.
- Son sensibles a efectos bioquímicos.
- Control fitosanitario.

Empaques con materiales complejos o compuestos

Están hechos de materiales híbridos formados por lámina de aluminio, papel, termoplásticos entre otros. Ejemplo de *tetrapack*, que contienen leche, jugos, etc.

2.3.2.4 Empaques y el medio ambiente

- **Tendencias en la producción de empaques y embalajes**

La industria del empaque en toda su dimensión está experimentando una inminente transformación que viene motivada por factores de economía, productividad, carencia de recursos, interés por el manejo de residuos, el calentamiento global y efectos al medio ambiente, lo cual llama la atención y transmite nuevas experiencias al consumidor, (Ospina, 2015)

Es preciso mencionar que actualmente, 75% de los productos terminados necesitan envase, de los cuales 90% se utilizan en alimentos y bebidas, por lo que estos campos se convierten en campos de desarrollo y estudio. (CNN, 2008)

Por lo tanto, los cambios en las tendencias de consumo, obligan también a cambios en los patrones de empaques y embalajes, trayendo consigo que (Ospina, 2015):

Los empaques sean más económicos y pequeños, migración a marcas de menor prestigio, el empaque como elemento diferenciador; multiempaques, empaques institucionales (caso de las marcas blancas o genéricas de los *retailers*), productos más concentrados, migración a productos no empacados; nuevas técnicas culinarias; empaques para alimentos de fácil preparación; cambios de sitios de compra; producto de apertura fácil, adaptados a tecnologías de enfriamiento o calentamiento. El e-commerce ha contribuido también a la búsqueda de nuevos modelos de distribución con el uso de empaques.

La producción de la industria del empaque conlleva complejas investigaciones por parte de los centros de investigación y de universidades a fin de desarrollar alternativas de nuevos materiales de fabricación para la conservación del producto, exista una mejor comunicación con los clientes, se desarrolle la ergonomía, el consumo energético se reduzca, haya ahorro en materiales y procesos de producción, mejor organización logística en productividad para el productor y repercuta en beneficio del consumidor y del medio ambiente (Ospina, 2015)

Seguidamente, Ospina (2015), menciona las principales tendencias referidas a la industria del empaque los cuales comportan los beneficios antes en mención referidos a la productividad, el beneficio medioambiental y satisfacción del consumidor:

- Ecodiseño: Es decir, empaques construidos con materiales de bajo impacto ambiental, reducida cantidad de material, mayor calidad en los procesos de fabricación y optimización en la distribución.
- Mayor sentido crítico del usuario a favor del medioambiente. Existe una clara tendencia en el usuario a pensar si el empaque es otro elemento que genera basura. Esto puede afectar su elección de compra.
- Empaques ergonómicos, o sea que se ajustan a la configuración del ser humano para su dosificación, fácil manipulación y distribución.
- La producción y empleo de materiales biodegradables, procedente de recursos renovables. En este punto existen materiales novedosos como: almidones de cereales, material celulósico y sus derivados, proteínas especiales como la caseína, suero de leche, gluten, entre otros.
- Uso de empaques activos: Son empaques que ayudan a la mayor conservación del producto debido a que hacen de barrera o secuestradores del oxígeno o del carbono. En algunos casos, reemplazan las funciones de los preservantes y permiten eliminar o reducir su alteración originada por carga microbiana, decoloración o enranciamiento (oxidación de la grasa), entre otros.
- Embalajes inteligentes: Utilizan indicadores que le dan mayor seguridad al usuario. Pueden informar sobre tiempo de conservación, temperatura, reemplazar al microondas cambiando su temperatura al momento de abrirse, informar sobre la carga microbiana que contiene el producto, entre otros.

- Productos fabricados con nanotecnología que le agregarían características especiales para el almacenamiento del producto y su trazabilidad.
- Envases con chips o etiquetas inteligentes que informen sobre el tiempo de caducidad del producto, su terminación y reporten el estado del inventario.
- Uso de embalajes fabricados con material renovable certificado, esto debido a la baja y lenta degradación que presentan algunos materiales plásticos.
- Uso de materiales y embalajes que reporten bajo consumo energético durante su fabricación, o que indica compromiso del productor con la conservación del medioambiente.
- Empaques dirigidos a segmentos especializados. Es el caso del Braille en las etiquetas informativas, especialmente para los invidentes. Diferentes tendencias actuales dependiendo del grado de cultura y socialización en los distintos países; se destaca el uso de empaques dirigidos al segmento de población adulta, en donde el uso de colores y tamaño de letras es diferente. En definitiva, existe una tendencia a nivel mundial de la producción de empaques y embalajes totalmente amigables con el medioambiente.

2.4 Marco conceptual

Polifenoles: “Son antioxidantes naturales, los polifenoles están presentes de forma natural en las plantas. No son nutrientes esenciales, pero pueden ejercer funciones benéficas para el cuerpo”. (Alimentación, 2015)

Bean to Bar: “...Significa de la semilla a la barra, surge como una respuesta a la necesidad de recuperar los orígenes y los sabores reales del cacao...” (KaKaoVenezuela, 2019). “...Con

origen en Estados Unidos, movimiento que busca la calidad, el sabor, la trazabilidad y la ética en todo el proceso de elaboración de una tableta” (Monreal, 2018).

E-commerce: El *e-commerce* o comercio electrónico es un método de compraventa de bienes, productos o servicios valiéndose de internet como medio, es decir, comerciar de manera online (Debitoor, 2019)

PEAD: Polietileno de alta densidad (Ospina, 2015).

PET: “Poliéster, polímero termoplástico, tereftalato de polietileno” (Ospina, 2015).

PP: Polipropileno (Ospina, 2015).

PVC: “Policloruro de vinilo, polímero termoplástico, obtenido del cloruro de polivinilo” (Ospina, 2015).

Corrugado: “Cartón empleado para la fabricación de cajas. También suele llamarse corrugado a las mismas cajas de cartón” (Ospina, 2015).

Envase: “Hace referencia a algo rígido, duro, en donde el producto toma la forma del recipiente contenedor” (Ospina, 2015).

Embalaje: “Conjunto de materiales, accesorios y demás elementos (envase, empaque, envoltura), especialmente acondicionados para el transporte, almacenamiento y distribución de los productos, asegurando que lleguen en perfecto estado al consumidor” (Ospina, 2015).

Empaque: “Se refiere a un recipiente flexible que toma la forma del producto contenido” (Ospina, 2015).

Materiales compuestos: “Material de embalaje compuesto por varios tipos de capas de diferente composición” (Ospina, 2015).

Packaging: “Conjunto de actividades relacionadas con el diseño y selección de materiales para embalajes, comprende también la construcción y distribución de los mismos” (Ospina, 2015).

Oxo Biodegradable: “Los materiales plásticos Oxo Biodegradable (OBD) se caracterizan por contener aditivos, que provocan la fragmentación del polímero”. (Logicomer, 2018)

2.5 Marco histórico

El inicio de los empaques se origina con la necesidad del hombre primitivo de contar con la protección, almacenamiento y transporte de sus alimentos. En principio, los elementos de protección fabricados fueron con materiales más cercanos al hombre primitivo, entre ellos: hojas, fibras, cueros, intestinos, entre otros. Con la aparición de la cerámica, se originan los primeros envases rígidos, que antecederán al vidrio. Según la necesidad del ser humano y en la búsqueda de protección y conservación de sus alimentos, poco a poco fue descubriendo y desarrollando nuevos materiales y aplicaciones (Historias de empaques, 2013).

2.5.1 Métodos de conservación y almacenamiento en el antiguo Perú

En el caso de Perú, el hombre prehispánico hizo uso de diferentes técnicas de conservación para preservar sus alimentos, adaptándose a las condiciones climatológicas del ande. De ello dependía evitar hambrunas o escasez que pudieran poner en peligro su sistema de mantenimiento, producción y redes sociales, en particular el Tahuantinsuyo debido a las dimensiones de poderío alcanzadas. En consecuencia, la tecnología de conservación de alimentos utilizada, fueron los temas de preocupación de los antiguos gobernantes. Dentro de los principales métodos de conservación que desarrollaron, se encuentran: la deshidratación, cocción, tostado y reducción a harinas; y obtención de líquidos estables (vinagres y chicha) (Gamio, 2010).

Por lo tanto, la característica más importante de la economía y sociedad inca fue la capacidad de almacenamiento y conservación de alimentos, objetos y restos de producción. Según relato de Guaman Poma de Ayala, mencionó la existencia de lugares o depósitos que se usaban con el objetivo de almacenar, denominados *Collcas*, los mismos que servían de almacén de alimentos u objetos y estaban distribuidos a lo largo del Tahuantinsuyo. Estos edificios se construían de piedra, estaban distribuidos en hileras y separadas unas de otras quizás a fin de evitar posibles incendios y ubicados en las laderas de los cerros por la ventilación, frescor y altura (Ciencias, 2015).

2.5.2 Evolución de los empaques a través de tiempo

A continuación, Ospina (2015) hace un breve recorrido por los principales momentos evolutivos del desarrollo del *packaging* a nivel mundial:

- 1920-1950: El *packaging* tiene la función principal de proteger el producto.
- 1950-1960: Además de proteger cumple la misión de informar.
- 1960-1970: Protege, informa y permite la venta.
- 1970-1980: Protege, informa, permite la venta e identifica la marca.
- Del 2000 en adelante el *packaging* es, además, un “objeto de identificación personal” y “centro de discusión”, desde el punto de vista ecológico (Lescat, como se citó en Luquero, 2015).

A los aspectos anteriores se agregan los siguientes conceptos desarrollados a partir del año 2000:

- Debe ser un medio que ayuda a ahorrar costos en el consumo del producto y en la misma canasta familiar del comprador identifica el estatus del productor y del comprador; es decir, es un elemento diferenciador, segmentador de los individuos.

- Valoración del componente ergonómico del *packaging*; integración en la actividad humana.
- El *packaging* se convierte en motivo de “sueños”, a veces, con más valor que el mismo producto que contiene.
- Es un elemento integrado totalmente al cuidado y desarrollo medioambiental.

En consecuencia, a través del tiempo, el término *packaging* ha tomado protagonismo a nivel mundial, por lo que es necesario de contar con empresas multinacionales que centren su dedicación en la producción y comercialización de materiales, diseño y equipamiento de embalaje. Las compañías del campo de la industria del empaque que más destacan por su innovación y desarrollo de nuevas alternativas del *packaging* a nivel mundial son: *Anthem*, *Turner Duckworth*, *Bluemarlin*, *Burgopak*, *Idéntica*, *Luxury Packaging*, *ASG*, entre otras (Ospina, 2015).

2.6 Marco normativo

2.6.1 Normativa internacional

2.6.1.1 Leyes medioambientales europeas

Desde los años ochenta Europa adoptó políticas de prevención y mitigación del impacto negativo de los envases y embalajes. Las acciones se inician con una visión de efectividad del embalaje desde el proceso de diseño, el reciclaje y reutilización de los residuos generados. Bajo esos principios se rige la normativa europea, ley medioambientalista de los países de la Unión Europea (UE), la cual parte del principio de “quien contamina es el que paga”, esto quiere decir que la eliminación de los derivados de los envases corresponde directamente al productor (Ospina, 2015). La misma fuente menciona los cuatro principios básicos bajo los cuales se rigen la ley en mención y que se detallan a continuación:

Reducción de origen: Es decir, desde antes de la fabricación. Consta de dos elementos:

- Minimización de los recursos: De las materias primas que se emplean para **la fabricación desde el diseño, eliminando material innecesario y utilizando** en lo posible material concentrado (no diluido), es decir, productos que ofrezcan mayor rendimiento.
- Eliminación de los materiales contaminantes: Como los colorantes y tintas; los aerosoles (puesto que los gases pueden generar a largo plazo el efecto invernadero, en la atmósfera), y algunos plásticos que pueden migrar a los alimentos.

Reciclado: Comprende actividades tales como:

- Utilización de materiales reciclados.
- Utilización del mínimo material necesario para la fabricación del envase.
- Diseño de envases de fácil desarmado (pensando en su reutilización).

Reutilización: Esta puede ser de varios modos:

- Incorporando nuevamente el envase al circuito comercial.
- Venta del recambio del producto; es decir, se utilizará varias veces el empaque que se compró por primera vez. Solo se volvería a envasar el producto.
- Reutilización de los envases como materias primas de otros productos, al nivel interno de las empresas.
- Cuando se agoten los tres pasos anteriores, se acude al basurero como sitio final de los residuos.

(Ospina, 2015) “Los beneficios potenciales de acoger una política medioambientalista en torno a los envases beneficiarían a todos los que intervienen en la cadena de abastecimiento” (p. 106.)

Entre los beneficios más resaltantes se mencionan, (Ospina, 2015):

- **Legal:** Se evitarán demandas judiciales.
- **Imagen:** Fortalecimiento de la imagen corporativa de la empresa.
- **Marketing:** La empresa que adopte medidas medioambientales marca una gran diferencia con respecto a las empresas de la competencia; esto mejoraría la aceptación y confianza en los consumidores. En torno a estas medidas ha nacido un nuevo estilo de *marketing* que tiene como premisa principal el cuidado ambientalista; su nombre es *marketing green* (en español, marketing verde).

Asimismo, existen normas adicionales de obligatoriedad de uso de plásticos Oxo

Biodegradable que incluyen a países como: Emiratos Árabes Unidos – Arabia Saudita –

Pakistán – etc. quienes se rigen por las siguientes legislaciones (Gutierrez Fulgueiras, 2018):

- **Emiratos Arabes:** La Autoridad de Normalización y Metrología (ESMA) organismo nacional de normalización.
- **Arabia Saudita:** Productos que deben ser Oxo Biodegradables:
Empaque primario: Empaque con el alimento o el producto a exportar.
Empaque secundario: La bolsa o empaque que protege los productos empacados.
Empaque terciario: Films contraíbles para paletizados.
- **Pakistán:** Ha reforzado recientemente la ejecución de sus obligaciones legislación, que es pro oxo- biodegradable.

- **Ghana:** Acaba de publicar estándares en la preparación de la legislación a favor de plástico oxo-biodegradable.

Los gobiernos en mención no han prohibido el uso del plástico, pero sí hacen la transición de hacer obligatorio el uso de plásticos oxo-biodegradables o en base a plantas / vegetales, o en algunos casos, solo de plástico oxo-biodegradable (Gutierrez Fulgueiras, 2018).

2.6.2 Normativa Nacional

Tal como indica (Gutierrez Fulgueiras, 2018):

El Gobierno del Perú, a través del Ministerio del Ambiente, ha establecido como Política de Estado, la promoción de la actividad empresarial eco-eficiente; generadora de nuevas inversiones y puestos de trabajo; y cuya práctica y difusión es deber de los hacedores de política, funcionarios, académicos, empresarios, trabajadores y de la población en general. El Ministerio del Ambiente está trabajando en 4 líneas de acción en cuanto a Eco-eficiencia: Actual Marco Legal - MINAM

1. Instituciones Públicas Eco-eficientes
2. Municipios Eco-eficientes
3. Empresas Eco-eficientes
4. Escuelas Eco-eficientes

A continuación, a través del Ministerio del Ambiente, MINAM (2018) se mencionan algunos de los decretos que regulan y reducen el impacto medioambiental de acuerdo a los campos de acción de eco-eficiencia de materiales.

DECRETO SUPREMO N° 009-2010-MINAM MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA PARA EL SECTOR PÚBLICO

Artículo 2.- Definición de Medidas de Eco-eficiencia: Las Medidas de Eco-eficiencia son acciones que permiten la mejora continua del servicio público, mediante el uso de menores recursos, así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente. El resultado de la implementación de las medidas se refleja en los

indicadores de desempeño, de economía de recursos y de minimización de residuos e impactos ambientales, y se traducen en un ahorro económico para el Estado.

Artículo 3°.- Ámbito de aplicación: Las Medidas de Eco-eficiencia que se aprueban por el presente dispositivo son de aplicación obligatoria en todas las entidades del sector público, y su cumplimiento es obligación de todas las personas que prestan sus servicios al Estado, independientemente de su régimen laboral o de contratación. 4.1.1 Ahorro de papel y materiales conexos. 4.1.2 Ahorro de energía. 4.1.3 Ahorro de agua. 4.1.4 Segregación y reciclado de residuos sólidos.

DECRETO SUPREMO N° 011-2010-MINAM

4.1.5 Uso obligatorio de productos reciclados y biodegradables. a) Las Entidades del Sector Público deberán utilizar obligatoriamente plásticos, papeles, cartones con porcentaje de material reciclado. Dicho porcentaje será determinado por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial, en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario contados a partir de la vigencia del presente Decreto Supremo. b) Las Entidades del Sector Público, deberán comprar y utilizar obligatoriamente bolsas de plástico biodegradables. Artículo 6°.- Reporte de resultados La Oficina General de Administración de cada entidad reportará, cada último día de mes, en su página institucional las medidas implementadas y los resultados alcanzados e informarán al MINAM.

NORMAS TECNICAS QUE SUSTENTAN LOS DS N°009-2010-MINAM Y DS N°011-2010-MINAM INDECOPI

NTP 900.079 – 2014 ENVASES Y EMBALAJES. Guía terminológica en el campo de biodegradable.

NTP 900.080 – 2014 ENVASES Y EMBALAJES. Requisitos de los envases y embalajes biodegradables. Programa de ensayo y criterios de evaluación.

Por último, El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, INDECOPI (2015), aprobó las Normas Técnicas Peruanas sobre Envases y Embalajes, y Granos Andinos, mediante la resolución: Res. N° 58-2015/CNB-INDECOPI, las cuales establecen los parámetros referentes al etiquetado de los empaques.

- **NORMA TÉCNICA NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS: Etiquetado**

“Esta Norma Técnica Peruana establece la información que debe llevar todo alimento envasado destinado al consumo humano” (INDECOPI, 2015)

- **CAMPO DE APLICACIÓN**

“Esta Norma Técnica Peruana se aplica al etiquetado de todos los alimentos envasados que se ofrecen como tales al consumidor o para fines de hostelería y a algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos” (INDECOPI, 2015).

CAPITULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El diseño metodológico es la estructura u organización esquematizada que adquiere el investigador a fin de relacionar y controlar las variables de estudio. (Sánchez Carlessi, 1990).

Tipo de investigación: Tecnológica

Enfoque: Cuantitativo

Nivel: Aplicativo

Diseño: Descriptivo no experimental

Tipo: 6

ESTRUCTURA	PROCEDIMIENTO	PROBLEMA GENERAL
GE A O1 X O2	<ol style="list-style-type: none"> 1. La expresión GE enuncia que el grupo es no experimental. 2. Con la expresión A se enuncia que los grupos son conformados según criterio de aleatoriedad 3. Con la expresión O1 se enuncia evaluación pre-test. 4. X designa una aplicación o tratamiento experimental. 5. Con la expresión O2 se enuncia evaluación post-test, comparación de resultados. 	<p>¿Cómo el desarrollo del rediseño de empaque secundario de chocolate “<i>Bean to bar</i>” aporta un valor añadido al producto final?</p>

Tabla 1. Diseño descriptivo experimental.
Fuente: Elaboración propia

3.2 Protocolos de investigación

3.2.1 *Técnicas de recolección de datos*

Según Chavez, D. (2008):

La recolección de datos se refiere al proceso de obtención de información empírica que permita la medición de las variables en las unidades de análisis, a fin de obtener los datos necesarios para el estudio del problema o aspecto de la realidad social motivo de investigación.

La técnica a utilizar en la investigación son técnicas de carácter cuantitativo a través de una encuesta y recolección de datos por medio de libros, artículos, informes, tesis, páginas web, etc. En este sentido, la encuesta a utilizar ha sido tomada como referencia a partir del proyecto de estrategias de eco-empaque: valor agregado para los consumidores de alimentos y bebidas de vía Samborondón (Montoya Sandoval, 2015). Sin embargo, a efectos de adecuar las preguntas para los fines deseados en la presente investigación, algunas preguntas han sido ligeramente variadas y orientadas a la muestra estudiada, tal como se muestra en el Anexo 1.

- Técnica de la encuesta escrita, que permite recopilar datos de la población objetivo a través de un listado de preguntas cerradas previamente diseñadas y tomadas como referencia de la fuente antes en mención, sin modificar el entorno ni controlar el proceso objeto de la investigación.

3.2.2 *Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información*

Según Muñoz, C. (2011):

Las herramientas de recopilación de información para una investigación de campo son aquellos instrumentos que se aplican directamente en el ambiente en donde se presenta el fenómeno en estudio. Para ello se requiere de la elaboración de un plan de trabajo, del diseño de los instrumentos, del levantamiento de información en el campo donde se presenta el fenómeno y de la concentración y el análisis de los resultados.

- En la técnica de la encuesta escrita, se utiliza como instrumento del cuestionario de preguntas cerradas, el cual permite al encuestado la posibilidad de elegir entre las opciones presentadas, aquella respuesta que se ajuste a su criterio. A fin de procesar la información recolectada se ha utilizado el programa Excel el cual permite realizar los cuadros estadísticos que se presentan en los resultados y análisis de recopilación de datos.

3.2.3 *Diseño muestral*

Según Hernandez (2010):

Se entiende por población al conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Cuando se va a llevar a cabo alguna investigación debe de tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionar la población bajo estudio. Cuando se seleccionan algunos elementos con la intención de averiguar algo sobre una población determinada, este grupo es definido como muestra. Es decir, es una parte del todo, del universo o población y que sirve para representarlo.

3.2.3.1 Identificación de la población y muestra

1. Universo: Asociaciones productoras de cacao
2. Población: Productores de la industria del chocolate
3. Muestra: Productores de chocolate “*bean to bar*”

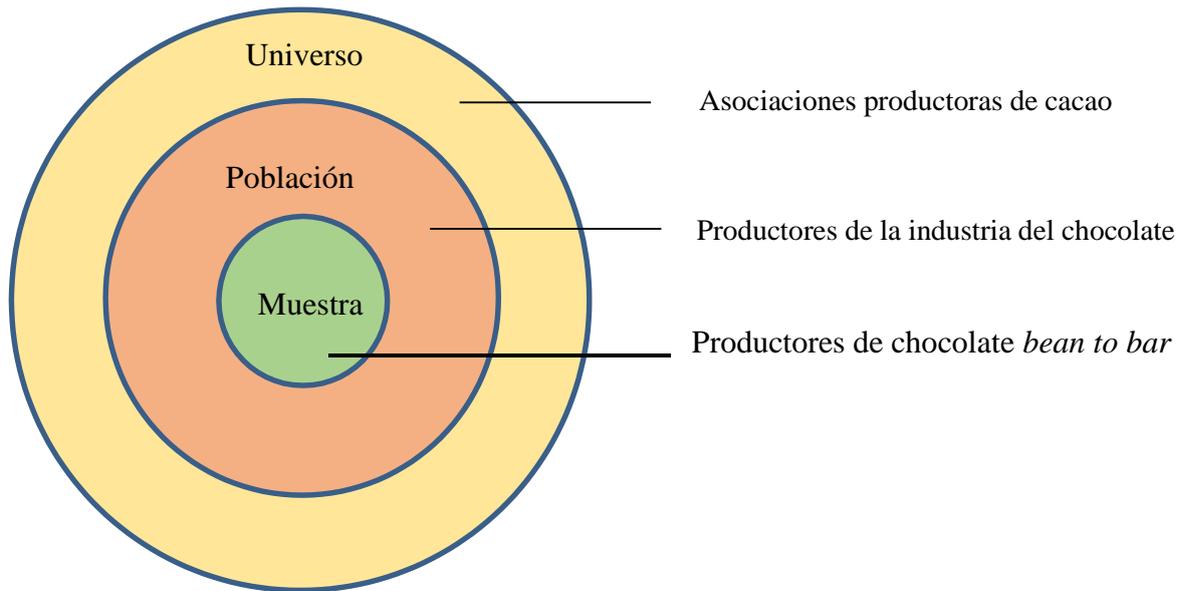


Figura 12. Identificación de la población y muestra
Fuente: Elaboración propia

3.2.3.1 Resultado y análisis de la recopilación de datos

A fin de cumplir con los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación se recopilaron datos para su respectivo análisis a través de encuestas realizadas a productores de chocolate “*Bean to Bar*”, dichas encuestas han sido tomadas como referencia a partir del proyecto de estrategias de eco-empaque: valor agregado para los consumidores de alimentos y bebidas de vía Samborondón (Montoya Sandoval, 2015). Sin embargo, a efectos de adecuar las preguntas para los fines deseados en la presente investigación, algunas preguntas han sido ligeramente cambiadas y orientadas a la muestra estudiada, tal como se muestra en el Anexo 1.

En la figura 13, según la pregunta planteada se observa que en su mayoría todos los entrevistados poseen conocimientos de los problemas medioambientales que afectan al planeta, en contraste con una pequeña minoría que no tiene conocimiento o es indiferente al tema.

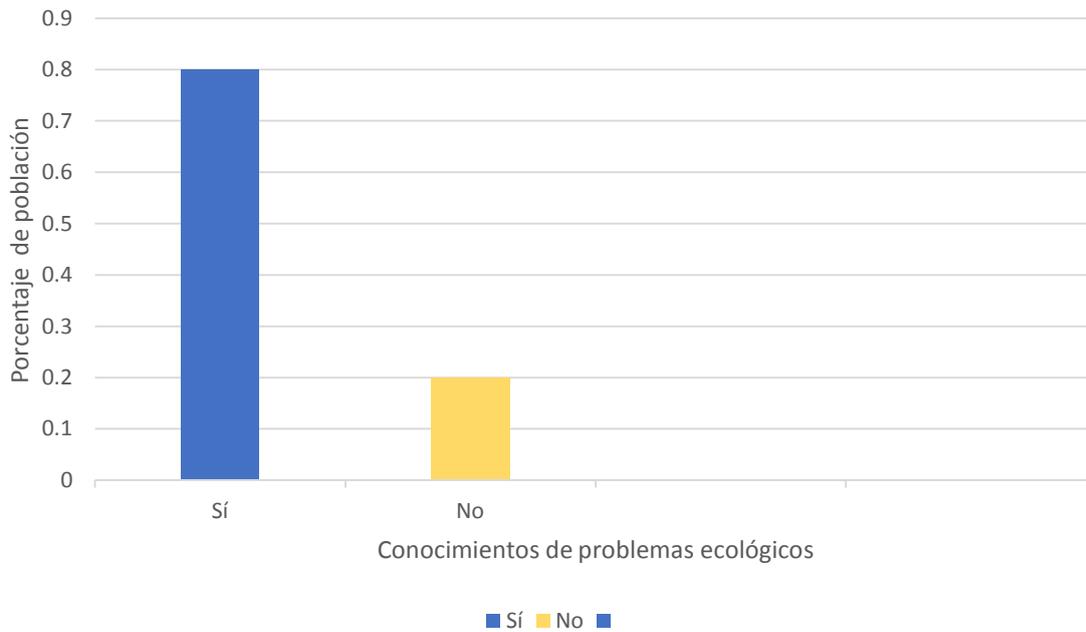


Figura 13. Porcentaje de la muestra que tiene o no conocimientos de los problemas ecológicos que afectan al planeta
Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, se muestra que existe sólo una minoría que posee un dominio total sobre temas relacionados al medio ambiente, seguido de una gran mayoría que tiene un conocimiento adecuado del tema. Asimismo, una pequeña mayoría tiene un conocimiento neutral referente al medioambiente. Finalmente, se observa que no existe nadie de los encuestados que no cuente con algún conocimiento mínimo respecto a temas relacionados al medio ambiente, lo cual significa que por lo menos todos conocen y manejan dicha información.

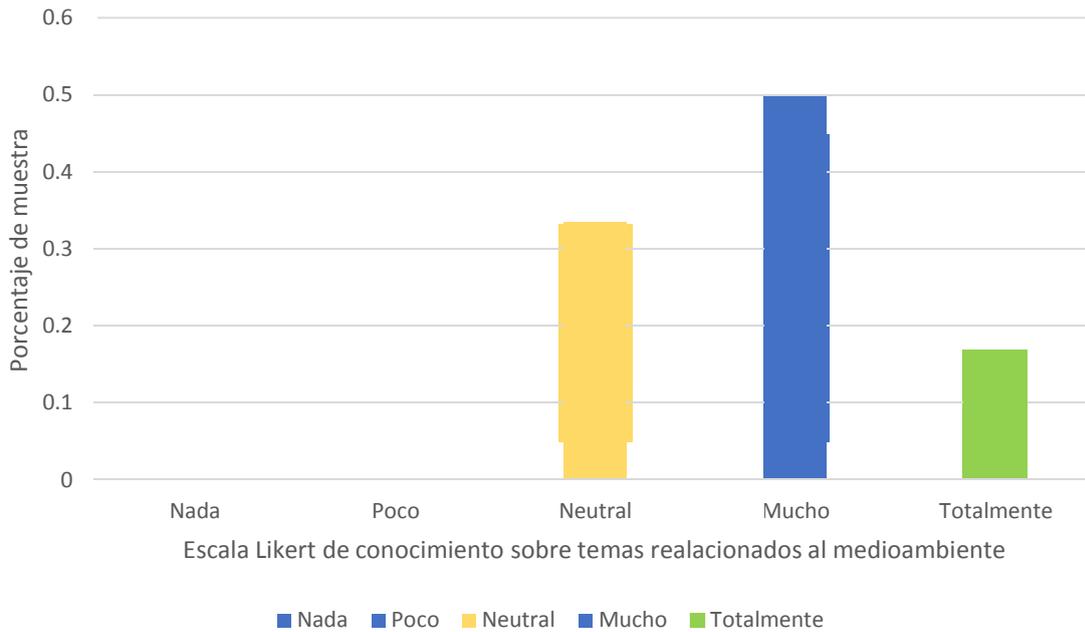


Figura 14. Valoración en Escala Likert sobre temas relacionados al medio ambiente
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la figura 15, a la pregunta planteada, ninguno de los encuestados considera como muy importante que la elección del material de empaque sea respetuoso con el medio ambiente, sólo un bajo porcentaje de los entrevistados considera como importante el ciclo de vida del material de empaque. Una gran mayoría de los entrevistados considera como indiferente o poco importante que la elección del material para empaque tenga un impacto positivo en el medio ambiente. Estos datos revelan, que la elección del material de empaque no es relevante en el proceso de producción del producto final.

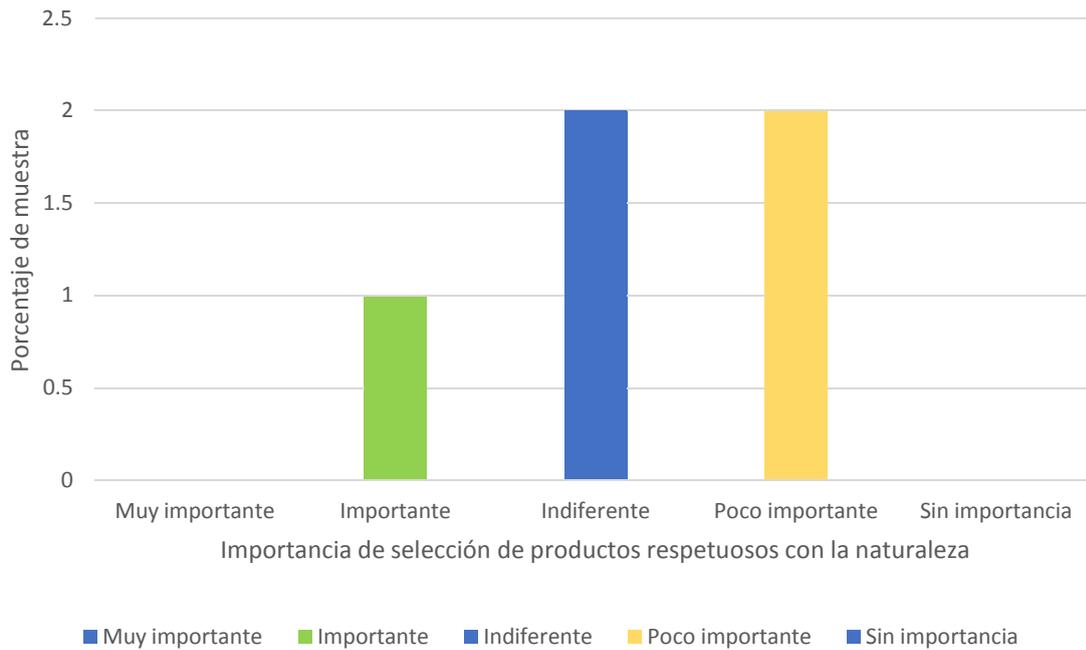


Figura 15. Importancia en selección de productos respetuosos con la naturaleza, tanto al emplear materias primas, procesos y reciclaje y ciclo de vida del material.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la figura 16, a la pregunta planteada, sólo una pequeña minoría recicla como parte de la práctica de acciones que generen un menor impacto ambiental, seguido de un ligero incremento en los datos aquellos que reutilizan y reducen respectivamente. Finalmente, la gran mayoría de los entrevistados opta por otras prácticas que no tengan relación con las 3Rs (Reciclar, reutilizar y reducir).

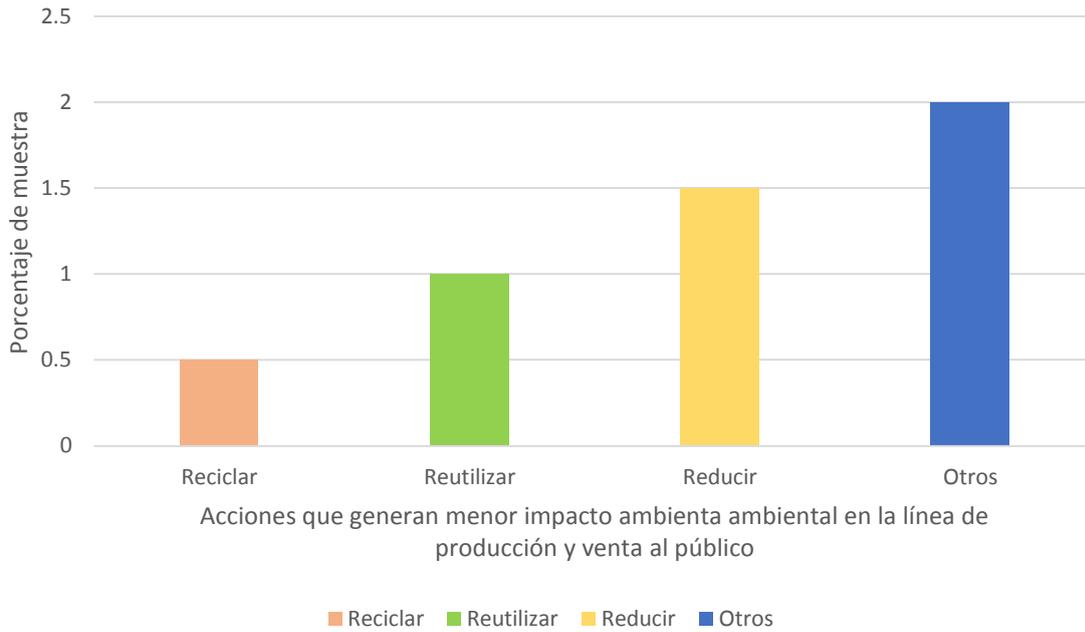


Figura 16. Toma de acciones para que los empaques presentes en la línea de producción y venta al público generen un menor impacto ambiental
Fuente: Elaboración propia

En la figura 17, se observa que la gran mayoría de los encuestados consideran importante implementar nuevas tecnologías o materiales para la producción de empaques ecológicos para chocolates “*Bean to Bar*” y que estos traigan beneficios al medio ambiente. En contraste con una pequeña minoría que no considera relevante o importante el tema planteado. Estos datos reflejan que existe un interés considerable en ofrecer alternativas sustentables que generen un impacto positivo en el medio ambiente.

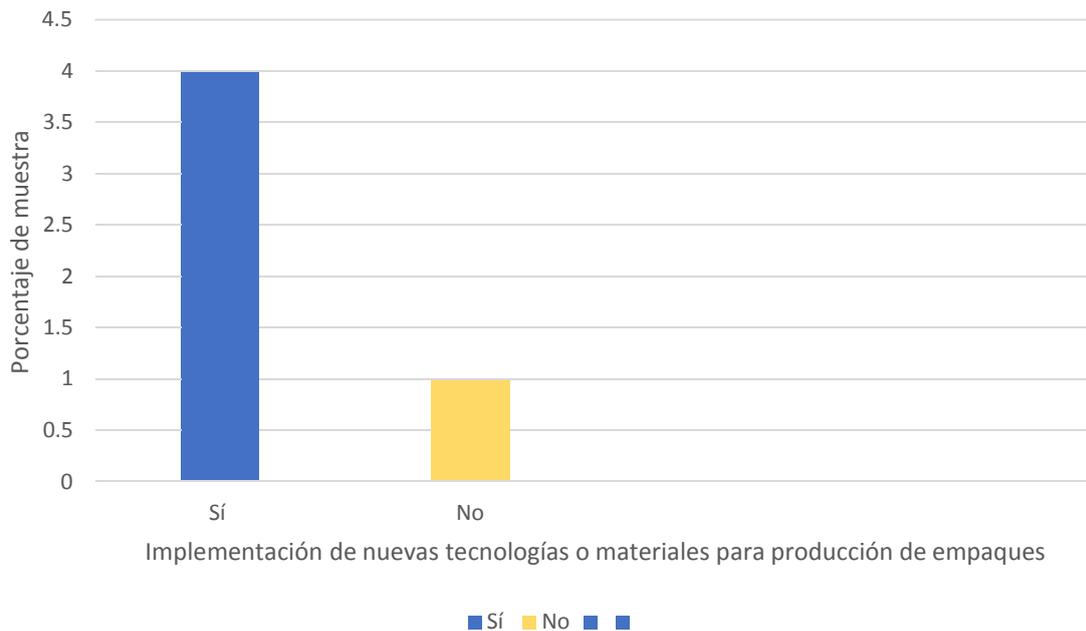


Figura 17. Implementación de nuevas tecnologías o materiales para la producción de empaques ecológicos para productos como chocolate “*Bean to Bar*”
Fuente: Elaboración propia

Respecto a la tabla 18, a la pregunta planteada, una gran mayoría definitivamente ofrecería una barra de chocolate “*Bean to Bar*” que sea empacado en un material ecológico. Existe un sector que posiblemente se plantearía el uso de un material alternativo al empaque convencional, finalmente, una pequeña minoría no ofrecería dicha alternativa sustentable. Los datos reflejan que la tendencia a la elección de un material alternativo sustentable es bastante considerable.

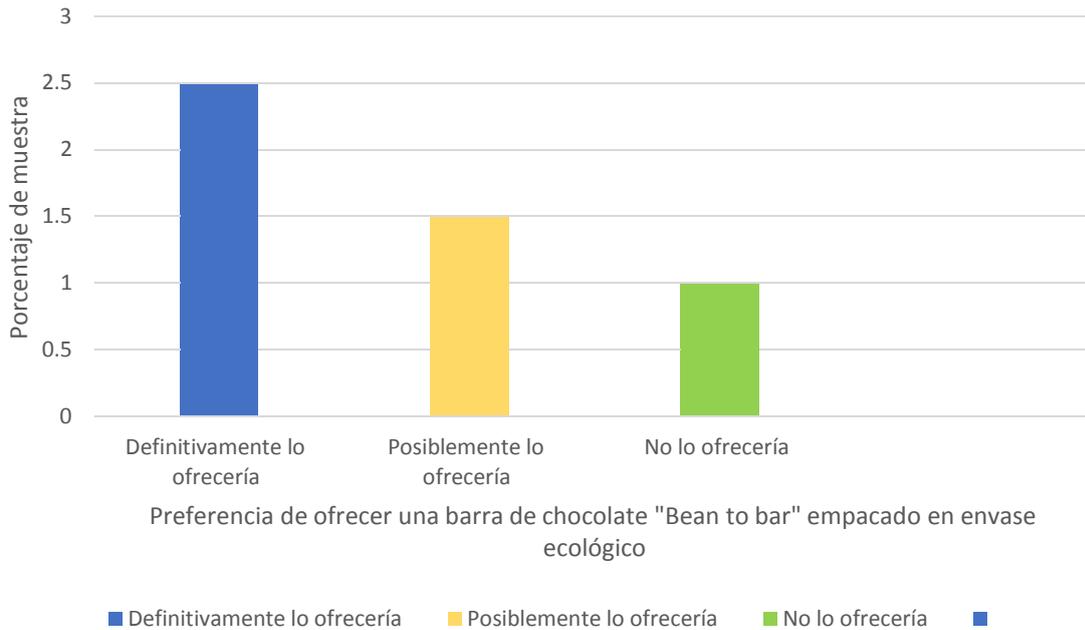


Figura 18. Preferencia para ofrecer una barra de chocolate “*Bean to Bar*” empacado en un envase ecológico versus uno de empaque regular.
Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Aspectos éticos

3.2.4.1 Aspectos éticos internacionales.

- De acuerdo a la normativa europea, ley medioambientalista de los países de la Unión Europea (UE), se establece políticas de prevención y mitigación del impacto negativo de los envases y embalajes, por medio de acciones que se inician con una visión de efectividad del embalaje desde el proceso de diseño, el reciclaje y reutilización de los residuos generados, bajo el principio de “quien contamina es el que paga”, esto quiere decir que la eliminación de los derivados de los envases corresponde directamente al productor. Considerando cuatro principios básicos bajo los cuales se rigen la ley en mención: reducción de origen, reciclado, reutilización y finalmente cuando se agoten los tres pasos anteriores, se acude al basurero como sitio final de los residuos (Ospina, 2015).

Visto la normativa y los principios citados anteriormente, se asume la responsabilidad de cumplir con las políticas de prevención y mitigación del impacto negativo de los envases y embalajes hacia el medio ambiente y lograr de esta manera desarrollar el proyecto bajo las directrices establecidas por la Normativa de la Unión Europea como parte del compromiso ético que requiere el mismo.

- Asimismo, existen normas adicionales de obligatoriedad de uso de plásticos Oxo Biodegradable que incluyen a países como: Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudita, Pakistán, entre otros, dichas normas se rigen por La Autoridad de Normalización y Metrología (ESMA) de los Emiratos árabes organismo nacional de normalización. Los gobiernos mencionados no han prohibido el uso del plástico, pero sí hacen la transición de hacer obligatorio el uso de plásticos oxo-biodegradables o en base a plantas vegetales, o en algunos casos, solo de plástico oxo-biodegradables (Gutierrez Fulgueiras, 2018). Por su parte Arabia Saudita establece los productos que deben ser Oxo Biodegradables en el campo de los empaques: primario (empaque con el alimento o el producto a exportar, secundario (La bolsa o empaque que protege los productos empacados) y terciario (Films contraíbles para paletizados).

Por lo tanto, si bien es cierto que la normativa nacional no regula el uso de plástico oxo-biodegradable, sí es el interés del proyecto de investigación comprometerse en el desarrollo de una alternativa sustentable, haciendo uso de las herramientas o elementos tanto tecnológicos como orgánicos para tal fin, tal como lo mencionan las legislaciones de Emiratos Árabes Unidos – Arabia Saudita – Pakistán antes citadas.

3.2.4.2 Aspectos éticos nacionales.

- Tal como indica (Gutierrez Fulgueiras, 2018):
El Gobierno del Perú, a través del Ministerio del Ambiente, ha establecido como Política de Estado, la promoción de la actividad empresarial eco-eficiente; generadora

de nuevas inversiones y puestos de trabajo; y cuya práctica y difusión es deber de los hacedores de política, funcionarios, académicos, empresarios, trabajadores y de la población en general. El Ministerio del Ambiente está trabajando en 4 líneas de acción en cuanto a Ecoeficiencia: Actual Marco Legal - MINAM

1. Instituciones Públicas Ecoeficientes
2. Municipios Ecoeficientes
3. Empresas Ecoeficientes
4. Escuelas Ecoeficientes

A continuación, a través del Ministerio del Ambiente, MINAM (2018) se mencionan algunos de los decretos que regulan y reducen el impacto de medioambiental de acuerdo a los campos de acción de ecoeficiencia de materiales.

- DECRETO SUPREMO N° 009-2010-MINAM MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA PARA EL SECTOR PÚBLICO

Artículo 2.- Definición de Medidas de Ecoeficiencia: Las Medidas de Ecoeficiencia son acciones que permiten la mejora continua del servicio público, mediante el uso de menores recursos, así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente. El resultado de la implementación de las medidas se refleja en los indicadores de desempeño, de economía de recursos y de minimización de residuos e impactos ambientales, y se traducen en un ahorro económico para el Estado.

Artículo 3°.- Ámbito de aplicación: Las Medidas de Ecoeficiencia que se aprueban por el presente dispositivo son de aplicación obligatoria en todas las entidades del sector público, y su cumplimiento es obligación de todas las personas que prestan sus servicios al Estado, independientemente de su régimen laboral o de contratación.

- a. Ahorro de papel y materiales conexos.
- b. Ahorro de energía.

- c. Ahorro de agua.
- d. Segregación y reciclado de residuos sólidos.
- **DECRETO SUPREMO N° 011-2010-MINAM**
Uso obligatorio de productos reciclados y biodegradables. a) Las Entidades del Sector Público deberán utilizar obligatoriamente plásticos, papeles, cartones con porcentaje de material reciclado. Dicho porcentaje será determinado por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial, en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario contados a partir de la vigencia del presente Decreto Supremo. b) Las Entidades del Sector Público, deberán comprar y utilizar obligatoriamente bolsas de plástico biodegradables. Artículo 6°.- Reporte de resultados La Oficina General de Administración de cada entidad reportará, cada último día de mes, en su página institucional las medidas implementadas y los resultados alcanzados e informarán al MINAM.
- **NORMAS TECNICAS QUE SUSTENTAN LOS DS N°009-2010-MINAM Y DS N°011-2010-MINAM INDECOPI**
NTP 900.079 – 2014 ENVASES Y EMBALAJES. Guía terminológica en el campo de biodegradable.
NTP 900.080 – 2014 ENVASES Y EMBALAJES. Requisitos de los envases y embalajes biodegradables. Programa de ensayo y criterios de evaluación.

Según los decretos mencionados anteriormente, en la realización del proyecto de investigación, se asume el compromiso de cumplir con las medidas de ecoeficiencia que reduzcan el impacto negativo de los residuos generados en la industria del empaque y ofreciendo una alternativa viable como sustituto sustentable y respetuoso con el medio ambiente, cumpliendo así con las Normativas del Gobierno del Perú, a través del Ministerio del Ambiente.

Por último, El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, INDECOPI (2015), aprobó las Normas Técnicas Peruanas sobre Envases y Embalajes, y Granos Andinos, mediante la resolución: Res. N° 58-2015/CNB-INDECOPI, el cual establece parámetros referentes al etiquetado de los empaques.

- NORMA TÉCNICA NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS: Etiquetado
“Esta Norma Técnica Peruana establece la información que debe llevar todo alimento envasado destinado al consumo humano” (INDECOPI, 2015)

CAMPO DE APLICACIÓN

“Esta Norma Técnica Peruana se aplica al etiquetado de todos los alimentos envasados que se ofrecen como tales al consumidor o para fines de hostelería y a algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos” (INDECOPI, 2015)

A efectos del cumplimiento de la Norma mencionada, se asume el compromiso de otorgar la información pertinente en cuanto a lo referido al envasado y etiquetado si fuera el caso, de este modo el consumidor queda debidamente informado, no sólo del contenido sino también de las características del empaque, permitiendo de este modo que el consumidor sea parte del compromiso ecológico que se pretende ofrecer, cumpliendo de este modo con la NORMA TÉCNICA NTP 209.038 ALIMENTOS ENVASADOS.

- PODER LEGISLATIVO CONGRESO DE LA REPÚBLICA LEY N° 29733 LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES, Artículo 1.

La presente Ley tiene el objeto de garantizar el derecho fundamental a la protección de los datos personales, previsto en el artículo 2 numeral 6 de la Constitución Política del Perú, a través de su adecuado tratamiento, en un marco de respeto de los demás derechos fundamentales que en ella se reconocen.

El compromiso de la presente investigación es salvaguardar la identidad de las personas entrevistadas que ofrezcan información referente al proyecto de investigación, en cumplimiento del Artículo 1 de la LEY N° 29733 previsto en el artículo 2 numeral 6 de la Constitución Política del Perú, concernientes a la protección de datos personales.

- Ley sobre el Derecho de Autor DECRETO LEGISLATIVO N° 822 Ley N° 28131.

En concordancia a la ley de los derechos de autor, dentro del proyecto de investigación se asume el compromiso de respetar y citar adecuadamente bajo las Normas APA, toda información recolectada concerniente al tema de investigación, además de notificar y pedir los permisos correspondientes de usos que beneficien al proyecto.

- Ley general del ambiente - Título preliminar derechos y principios

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

En referencia al artículo mencionado de la Ley General del Ambiente, se asume el compromiso de respeto a proteger y gestionar el medio ambiente de manera adecuada, haciendo buen uso de los recursos naturales y ecológicos, velando por la integridad de las personas que contribuyan al proyecto de investigación y del impacto que genera el resultado del mismo hacia las personas y el medioambiente.

- **Artículo II.-** Del derecho de acceso a la información Toda persona tiene el derecho a acceder adecuada y oportunamente a la información pública sobre las políticas, normas, medidas, obras y actividades que pudieran afectar, directa o indirectamente,

el ambiente, sin necesidad de invocar justificación o interés que motive tal requerimiento. Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

Según la ley en mención, dentro del proyecto de investigación, se compromete a otorgar la información adecuada y pertinente en la recolección de datos y del resultado de la investigación que deriva en un producto, el cual deberá contener toda la información relevante a manera de especificación técnica del mismo.

- DECISION 486 Régimen Común sobre Propiedad Industrial LA COMISION DE LA COMUNIDAD ANDINA

Artículo 3.- Los Países Miembros asegurarán que la protección conferida a los elementos de la propiedad industrial se concederá salvaguardando y respetando su patrimonio biológico y genético, así como los conocimientos tradicionales de sus comunidades indígenas, afroamericanas o locales. En tal virtud, la concesión de patentes que versen sobre invenciones desarrolladas a partir de material obtenido de dicho patrimonio o dichos conocimientos estará supeditada a que ese material haya sido adquirido de conformidad con el ordenamiento jurídico internacional, comunitario y nacional.

En referencia a la Decisión 486 del Régimen Común sobre Propiedad Industrial LA COMISIÓN DE LA COMUNIDAD ANDINA, se asume el compromiso de respeto por el patrimonio biológico y genético, de las tradiciones y todo aquello que intervenga en la realización del proyecto de investigación, aceptando de este modo que una posible patente sea revisada y esté supeditada por un organismo jurídico internacional, comunitario y nacional.

- GUÍA DE ENVASES Y EMBALAJES Ministerio de comercio exterior y turismo

La nueva tecnología del envase ha tenido una orientación hacia el beneficio del medio ambiente y de los sistemas biológicos y psíquicos del ser humano; actualmente está ligado al entorno humano, pues resulta imposible prescindir de él.

Según la Guía de envases y embalajes otorgado por el Ministerio de comercio exterior y turismo, en el proyecto de investigación, se compromete a orientar el desarrollo del producto propuesto, teniendo en consideración el beneficio medioambiental y proponiendo un equilibrio entre la industria y ambiente.

CAPÍTULO 4. ETAPA PROYECTUAL

4.1. Diseño general

4.1.1 Metodología del diseño

La metodología de diseño que se utiliza en el presente proyecto de investigación es el “*Design Thinking*”, traducido como “pensamiento de diseño”, a través de esta metodología se busca dar soluciones innovadoras que alcancen los objetivos trazados en cada proyecto, el mismo que cuenta con cinco etapas de desarrollo: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y probar (OBS Business School, 2020). El desarrollo del proyecto se sustenta en pruebas y ensayos que se realizan con la materia prima elegida, el cacao. Cada muestra obtenida es analizada y comparada a fin de lograr el resultado deseado del material. Una vez obtenido el material eco-sustentable, se procede a la utilización del mismo como producto ideal para empaques secundarios de chocolate.

La materia prima es probar con diferentes elementos alimentarios a fin de lograr un empaque cien por ciento ecológico.

4.1.2 Empatizar

A fin de definir el desarrollo del producto a trabajar y establecer sus características, se decidió realizar un trabajo de campo en las plantaciones de cacao de Tingo María en el departamento de Huánuco y de este modo recolectar información relevante a través de la observación a los productores, los cultivos de cacao y las instalaciones de procesamiento del mismo y que permita plantear una solución a los objetivos trazados, para tal efecto se visitó la asociación “El paraíso” y la Cooperativa “Bartolomeo Cuchara” conformados por medianos y pequeños productores de cacao. De este modo se pudo escuchar y entender las inquietudes y preocupaciones que afronta el productor cacaotero y repercute directamente en la producción del cacao, tales como: los efectos de las plagas agrícolas, en específico “*Carmenta*” y cómo éste diezma su producción, afectando económicamente sus ingresos, además de enfrentarse a

la baja cotización del precio del cacao sujeto cotizaciones internacionales. A continuación en las siguientes imágenes se muestran la visita de campo realizado en las instalaciones antes mencionadas.



Figura 19. Visita a la asociación cacaotera "El Paraíso"



Figura 20. Visita a las plantaciones de cacao, "Asociación el Paraíso"



Figura 21. Proceso de secado del cacao, asociación "El Paraíso"



Figura 22. Visita a las plantaciones de la Cooperativa "Bartolomeo cuchara"



Figura 23. Cooperativa "Bartolomeo Cuchara".

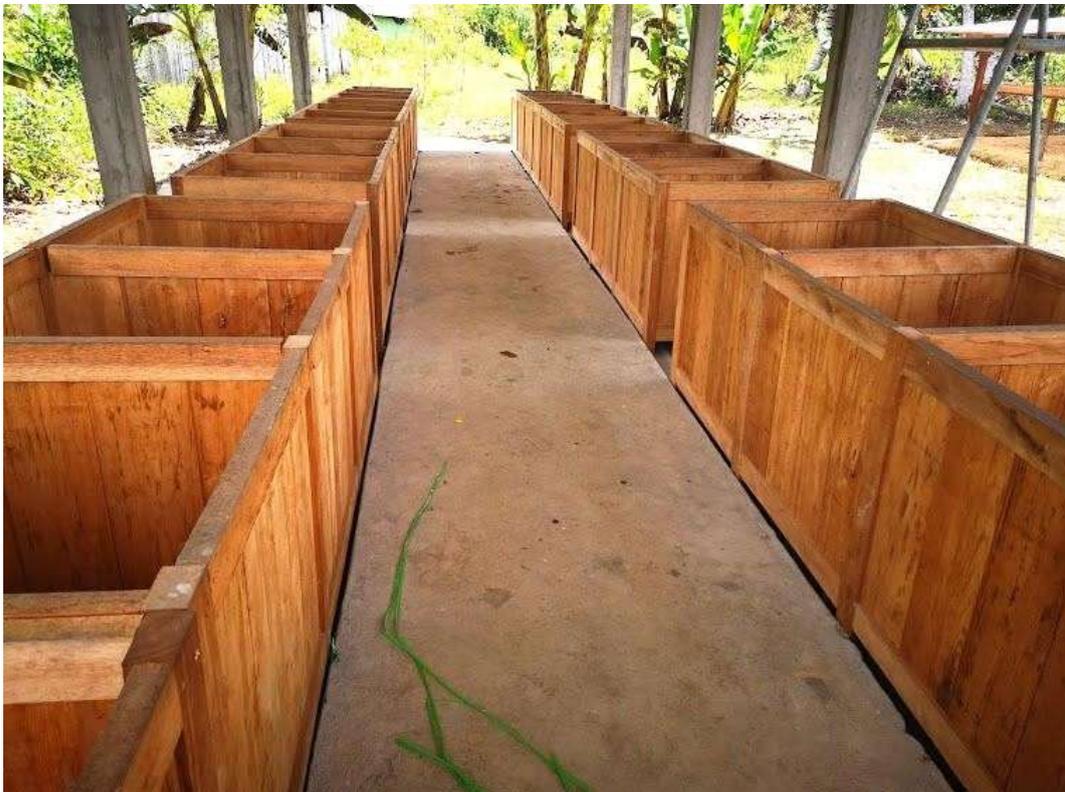


Figura 24. Cajas de fermentación del cacao, “Cooperativa Bartolomeo Cuchara”.



Figura 25. Plantas de secado, "Cooperativa Bartolomeo Cuchara".

4.1.3 Definir

Ante la situación observada en los cultivos de cacao y productores del mismo se identificó una alternativa potencial de ingresos económicos para el productor a través del aprovechamiento de residuos sólidos, en específico de la cáscara de cacao, ya que éste en su mayoría es tirado en los campos de cultivo, convirtiéndose así en un material de desecho sólido sin mucho aprovechamiento. Por lo tanto, en esta etapa se define el material a trabajar, el cual constituye la materia prima para lograr los objetivos trazados.

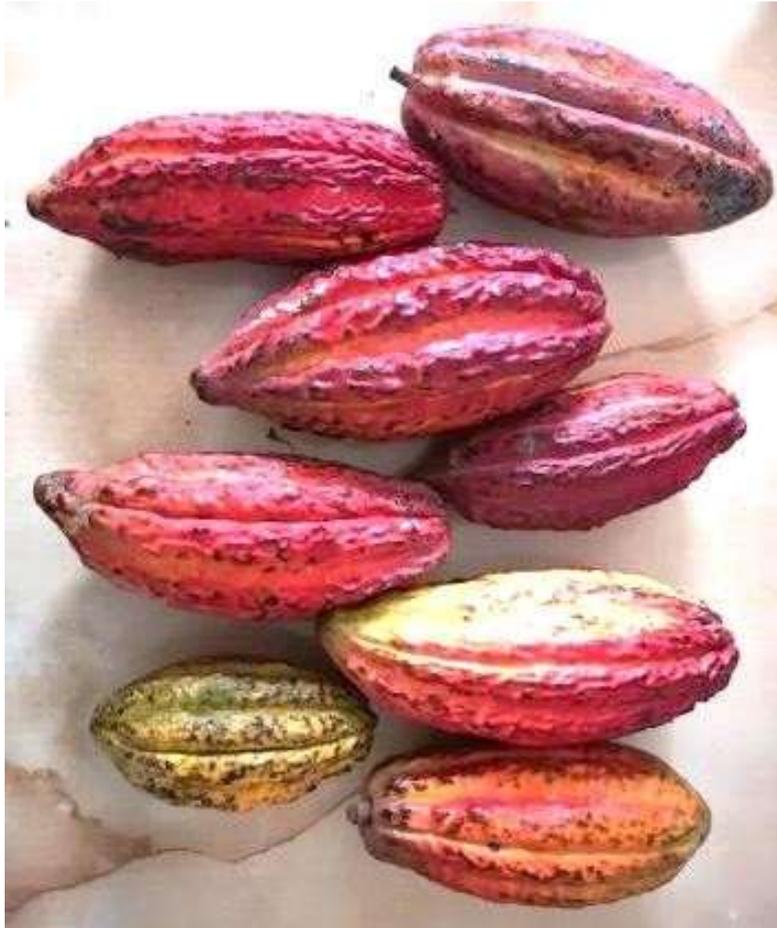


Figura 26. Cáscara de cacao, materia prima.

4.1.3 Ideación

Una vez definido el material a trabajar, se procede a la ideación, éste proceso se compone de diversas etapas como la lluvia de ideas, bocetado y modelado.

4.1.3.1 Bocetos

En este proceso se plantea la etapa de bocetaje y las primeras aproximaciones formales de un posible empaque secundario.

En la figura 27, se muestra la primera aproximación del desarrollo del empaque, se propone trabajar la forma con el concepto del cacao

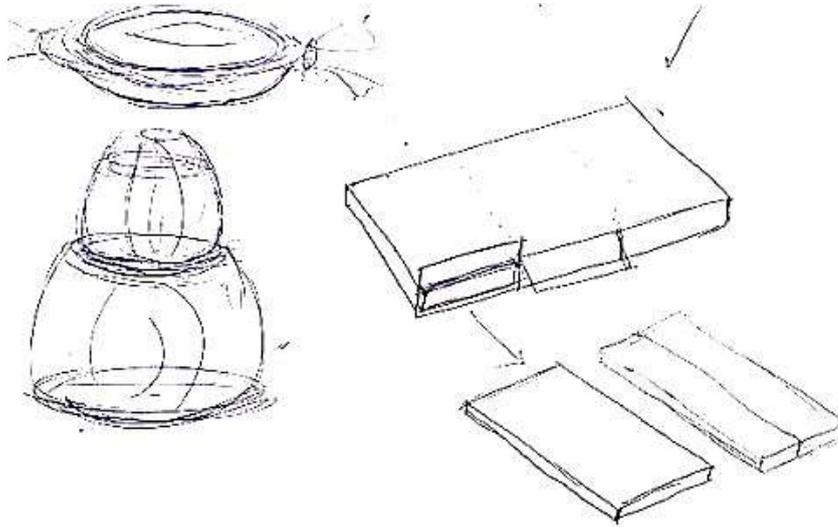


Figura 27. Boceto de empaque de chocolate, con el concepto del cacao.
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 28, se plantea el desarrollo de un empaque convencional.

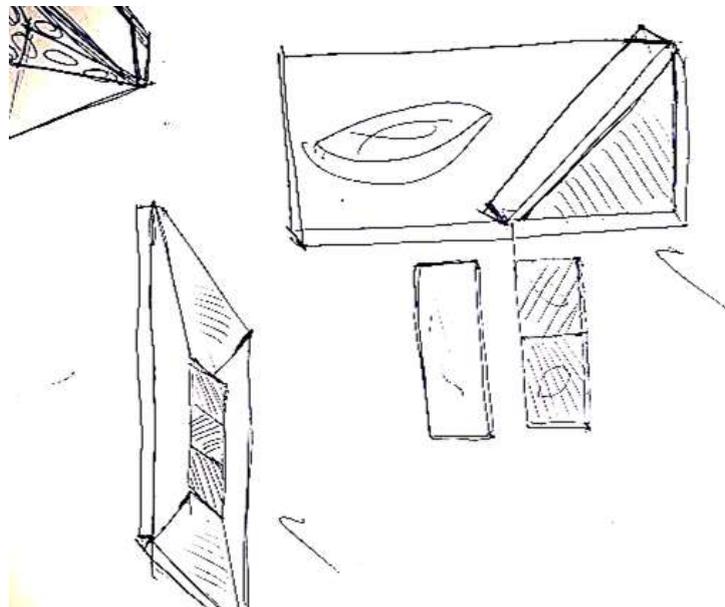


Figura 28. Boceto de empaque convencional.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 29, se plantea desarrollo del factor formal para una barra de chocolate.

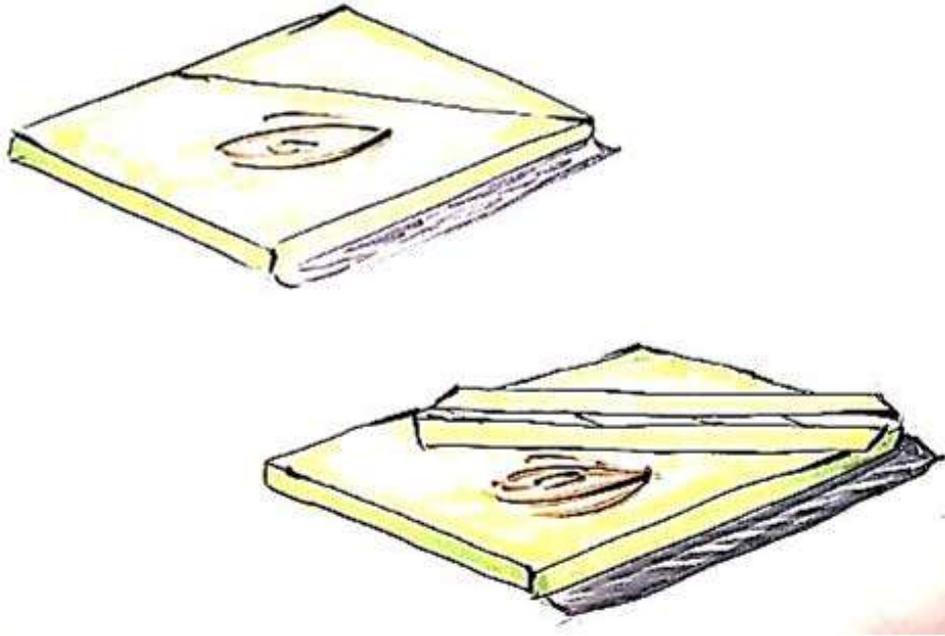


Figura 29. Boceto de empaque del factor formal para barra de chocolate.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 30, se plantea el factor formal de un empaque de una barra de chocolate.

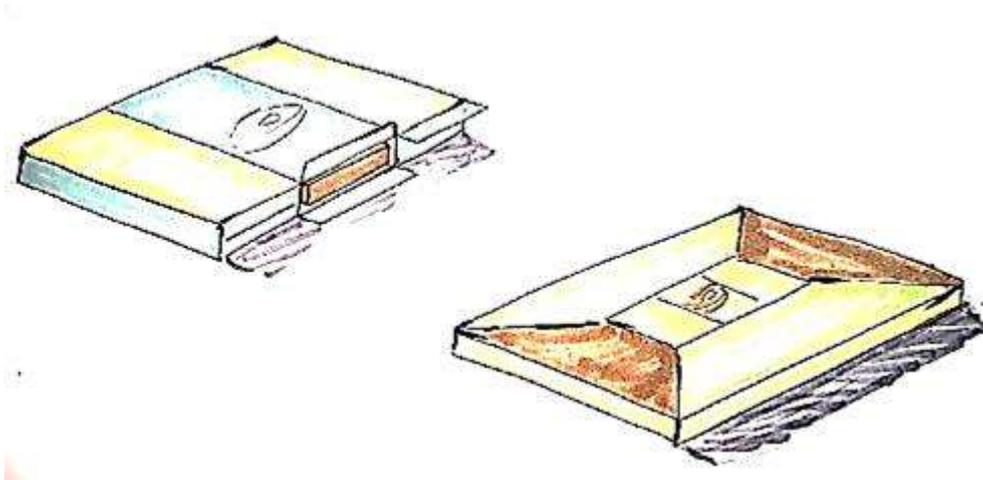


Figura 30 . Boceto de empaque del factor formal para barra de chocolate.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 31, se plantea el boceto definitivo a trabajar, con un componente formal derivado del concepto de la cáscara de cacao.



Figura 31. Boceto definitivo a trabajar, concepto del factor formal del cacao.
Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, la etapa de ideación es una aproximación preliminar del aspecto formal que podría tener un posible empaque de chocolate una vez se obtenga el material deseado.

Asimismo, se plantea como boceto definitivo a trabajar el concepto del factor formal del cacao. Sin embargo, ésta propuesta de empaque sólo corresponde al proceso de prueba del material, el cual es el objetivo de la presente investigación, pudiendo éste variar dependiendo de las necesidades y propuestas a futuro en función del comportamiento del material biodegradable obtenido.

4.1.3.2. Modelado

En la figura 32, se muestra el proceso de modelado para trabajar el aspecto formal del producto una vez obtenido el material de empaque deseado, por lo tanto, la forma planteada

corresponde también al proceso de pruebas del material logrado. para tal fin se ha utilizado plastilina industrial como medio de trabajo.



Figura 32. Modelado del aspecto formal del material a probar.
Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3 Prototipado

Este proceso se inicia con la preparación de la materia prima y la elección de los ingredientes adicionales como el aglutinante natural, asimismo se muestra los primeros instrumentos y materiales de experimentación, no siendo éstos los elementos definitivos que permitirán lograr el material final, se pretende así demostrar que se ha partido de una idea inicial de trabajo que es planteada como un material laminado siguiendo los procesos del papel artesanal, donde lo primordial es obtener las fibras del cacao a fin de lograr una estructura adecuada, para lo cual se requiere hacer uso de ciertos elementos de trabajo como un marco, contramarco, tela de algodón para obtener las fibras. Sin embargo, a medida que se vaya experimentando con la materia prima se irá también descartando y suprimiendo cada resultado hasta definir finalmente el material requerido para la prueba formal del producto. A

continuación, se muestra los dos materiales de trabajo del cual parte este proceso de experimentación.



Figura 33. Selección de la materia prima, cáscara de cacao.



Figura 34. Selección inicial de aglutinantes naturales.



Figura 35. Material para las primeras pruebas, marco, contramarco de madera y tela de algodón.

4.2 Información técnica

4.2.1 Lineamientos del diseño

Los lineamientos del presente trabajo se fundamentan a través de la experimentación y las pruebas de la materia prima y recursos naturales que sirven como aglutinantes a fin de dar estructura al material. Este proceso de experimentación cuenta con 17 pruebas de trabajo las mismas que permiten obtener los objetivos planteados que se traducen en un material de empaque secundario biodegradable. Una vez identificados los procesos y obtenido el material idóneo, se procede a probar dicho material a través de la propuesta formal que se ha definido en la etapa de boceteado y modelado.

A continuación, se muestran imágenes de los primeros ensayos y el material final obtenido.



Figura 36. Material de trabajo de las primeras pruebas, marco, contramarco, tela de algodón y contenedor.

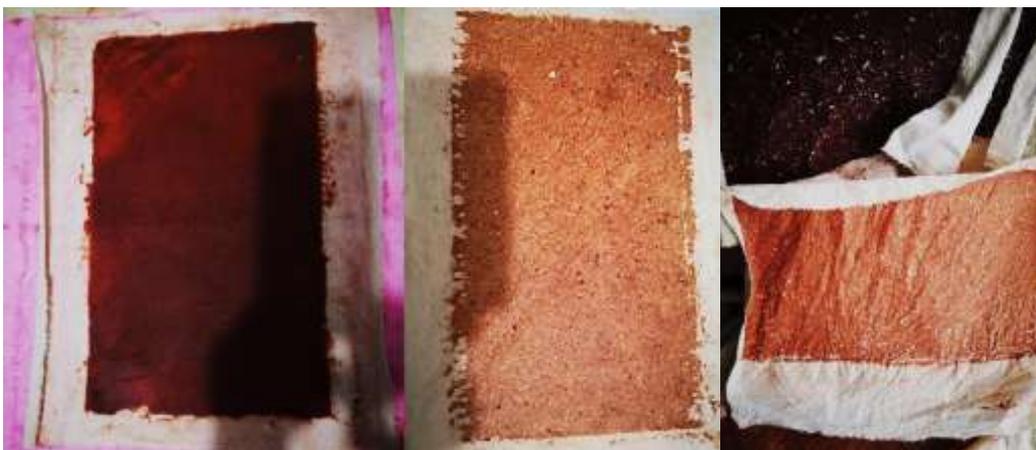


Figura 37. Pruebas iniciales de trabajo, siguiendo el proceso de papel artesanal.

Una vez realizados los procedimientos de experimentación, finalmente se ha logrado el material adecuado en la prueba N° 17. El mismo que tiene las características de un material aglomerado.



Figura 38. Material final obtenido.

4.3 Desarrollo del proyecto

4.3.1 Diseño antes de pruebas

En el diseño antes de pruebas se planteó el desarrollo de un material laminado para empaque secundario, se pretendía lograr dicho planteamiento a través del proceso de elaboración de papel artesanal a fin de obtener las fibras de la materia prima (cáscara de cacao) y ser presentado en un formato específico obtenido a través del marco y contramarco. Dicha lámina se lograría a través de las pruebas y experimentación

4.3.2 Diseño después de pruebas

En el diseño después de pruebas se ha logrado validar la hipótesis con el desarrollo de un material sustentable y biodegradable. Una vez realizadas las diferentes pruebas, se ha

obtenido un material aglomerado compuesto por materiales orgánicos como la cáscara de cacao y un aglutinante natural. Dicho material cumple las características para ser usado en el planteamiento de nuestro objetivo, material de empaque secundario para chocolate “*Bean to Bar*”.

4.3.3 Memoria descriptiva

4.3.3.1 Descripción del Proyecto.

- **Procedimientos**

Obtención de polímeros naturales como aglutinantes

Los polímeros naturales son los responsables del poder aglutinante de los elementos naturales elegidos para la experimentación del proyecto tales como: arroz, yuca, papa, algas marinas, entre otros. Las propiedades de estos elementos permiten la unión y la estabilidad de las partículas de la fibra vegetal (el cacao). En el desarrollo del proyecto en mención se detectó que el aglutinante idóneo a trabajar es el obtenido a partir de la yuca el cual permite una mejor estructura del material aglomerado.

Procesos de la cáscara de cacao

La cáscara del cacao es de fibra corta por lo que los procedimientos para obtener el material ideal han variado en función al proceso elegido, tal es así que éste ha pasado por diversos procesos como: hervido, triturado y deshidratación de las fibras, siendo éste último el que mejor se ha adaptado para lograr el material aglomerado.

En primer lugar se trabajó realizando pastas a través del hervido y triturado, esta pasta se sometió a procesos de tamiz a fin obtener las fibras principales con el objetivo inicial de obtener un formato laminado similar al papel artesanal, sin embargo debido a su naturaleza de fibra corta no se obtuvieron los resultados deseados, por otro lado, se realizaron pruebas añadiendo ciertos componentes estabilizantes y ligantes como el vinagre, la fécula de papa y glicerina, con el propósito de obtener un material bioplástico, los resultados obtenidos no

fueron favorables debido a su estructura compacta que no permitía la flexibilidad del material, por último, después de haber realizado diversas pruebas el proceso final fue la deshidratación de la cáscara del cacao, añadiendo agentes naturales aglutinantes y estabilizantes naturales, se obtuvieron así mejores resultados y por lo tanto se mejoró el desarrollo de este proceso a fin de lograr el material idóneo que cumpla los objetivos trazados.

Por lo tanto, realizadas todas las pruebas y ensayos se obtuvo un material aglomerado de características ideales para ser considerado material de empaque secundario, el mismo que es rígido, de fácil moldeo, buena resistencia antibacteriana, resistencia a la rotura y duradero en el tiempo, asimismo, puede ser descompuesto al cien por ciento en agua o utilizado como fertilizante de desecho orgánico. En consecuencia, es un material cien por ciento ecológico y biodegradable.

4.3.3.2 Procedimientos del moldeo.

Una vez obtenido y logrado el material deseado a través de los diversos ensayos, se procede a experimentar con las formas a fin de analizar el comportamiento en el proceso de moldeo, secado y acabado, para tal fin se trabaja con el concepto propuesto en la etapa de ideación que es el cacao, haciendo uso de la cáscara deshidratada del cacao a fin de lograr las características formales de un empaque secundario de chocolate *Bean to Bar*. Este proceso final forma parte de la última etapa que corresponde a la metodología de diseño elegida el *Design Thinking* (pensamiento del diseño). A continuación, se detalla las pruebas del material aglomerado obtenido a través del proceso de moldeo, para lo cual se ha procedido a realizar un molde a partir de la cáscara deshidratada del cacao antes en mención.

- **Pruebas**

En la figura 39, se muestra la cáscara deshidratada del cacao que sirve para copiar las características orgánicas y formales del molde a fin de proceder al proceso de moldeo de la nueva propuesta de empaque como parte de las pruebas del material aglomerado obtenido.



Figura 39. Cáscara de cacao deshidratada.

En la figura 40, se puede apreciar la vista de los siguientes elementos que conforman la extracción del molde: Cacao seco, silicona el cual copia las características orgánicas del molde de cacao y el yeso que brinda estabilidad a la silicona.



Figura 40. Proceso de extracción del molde.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 41, se muestra el siguiente proceso que consiste en extraer la cáscara de cacao seco y verter plastilina líquida a fin de obtener un modelado del producto de empaque.



Figura 41. Extracción de la cáscara de cacao y obtención de modelado.

En la figura 42, se muestra el resultado de la copia de las características del cacao en plastilina que permitirá trabajar detalles de unión del empaque.



Figura 42. Copia de las características de la cáscara de cacao y trabajo de detalles.

En la figura 43, se muestra el vaciado en yeso y extracción del modelado de plastilina a fin de trabajar el empaque de chocolate.



Figura 43. Vaciado en yeso y extracción de la plastilina. Fuente: Autor.

En la figura 44, se muestra los moldes de yeso definitivos para proceder con el moldeado del material aglomerado obtenido.



Figura 44. Moldes definitivos.

En la figura 45, se muestra el moldeo del material aglomerado usando como base el molde de yeso.



Figura 45. Moldeo del empaque con el material aglomerado obtenido.

En la figura 46, se muestra la caracterización de la pieza moldeada y extraída, para tal efecto se ha utilizado pigmentos naturales.



Figura 46. Caracterización de la pieza final moldeada.
Fuente: Elaboración propia

La realización de este proceso de moldeado ha sido de ayuda para experimentar el comportamiento del material aglomerado obtenido, asimismo si se quiere realizar modelos que copien características formales con alta precisión como en este caso haciendo uso de la silicona líquida. Finalmente, se observa que una vez obtenido el molde para lograr la forma copiada, éste dificulta el secado del material aglomerado ya que es de yeso y absorbe la

humedad por lo que se recomienda a futuros procedimientos de manufactura hacer uso de moldes metálicos.

4.3.3.3 Modelado 3D

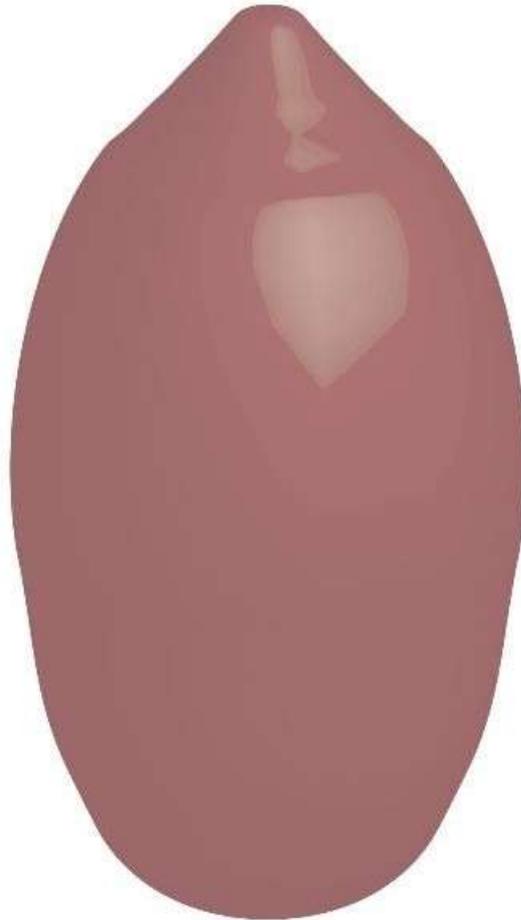


Figura 47. Modelado 3D de la forma de la cáscara de cacao.
Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.4 Vistas generales.



Figura 48. Vista general del empaque de chocolate biodegradable.
Fuente: Elaboración propia

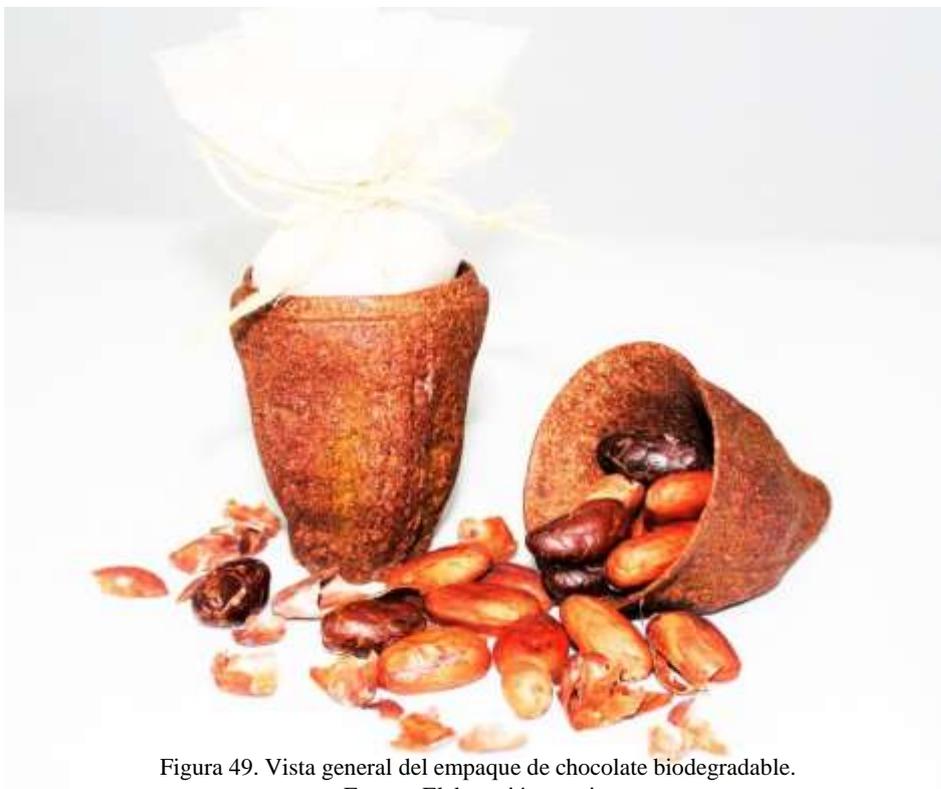
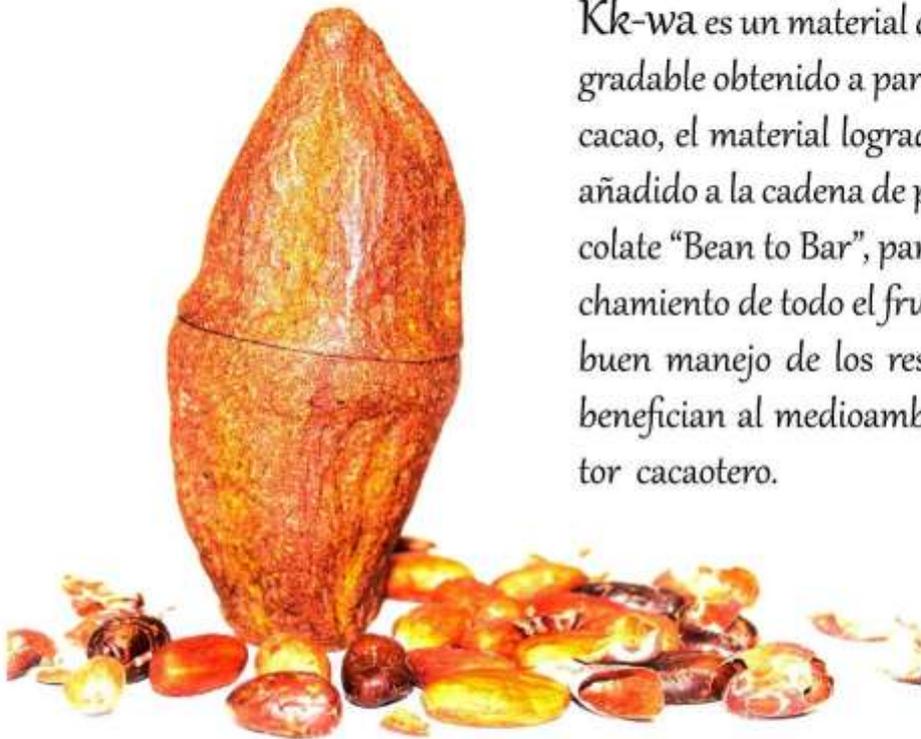


Figura 49. Vista general del empaque de chocolate biodegradable.
Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.5 Lámina de presentación

Kk-wa



Kk-wa es un material de empaque biodegradable obtenido a partir de la cáscara de cacao, el material logrado aporta un valor añadido a la cadena de producción de chocolate “*Bean to Bar*”, partiendo del aprovechamiento de todo el fruto y generando un buen manejo de los residuos sólidos que benefician al medioambiente y al productor cacaotero.



Figura 50. Lámina de presentación.
Fuente: Elaboración propia

4.3.3.6 Lámina de uso



Figura 51 Lámina de uso.
Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.7 Análisis de Ciclo de Vida

El análisis del ciclo de vida (ACV) de un producto es un procedimiento que pretende identificar, cuantificar y caracterizar los posibles impactos ambientales generados por las etapas del ciclo de vida del producto, iniciándose desde su extracción de la materia prima hasta el fin del ciclo de vida del producto. Éste análisis se enfoca en los recursos energéticos que intervienen en todo el ciclo de vida del producto. Hoy en día los consumidores toman en cuenta aspectos de conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, es por ello que la industria ve más exigente la producción de alta calidad a fin de satisfacer las expectativas de los consumidores y otros sectores interesados en la protección del medio ambiente (Romero Rodríguez, 2003). En la Figura 52. Se presenta un gráfico que ilustra el ACV del material de empaque biodegradable obtenido.



Figura 52. Análisis de Ciclo de Vida de material biodegradable para chocolate “*Bean to Bar*”.
Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

5.1 Conclusiones

Por lo tanto, una vez realizada todas las pruebas pertinentes y los procesos requeridos a través de la experimentación, se puede afirmar que se ha logrado los objetivos trazados en el presente proyecto, asimismo, responde a la hipótesis planteada. En consecuencia, se ha obtenido un elemento aglomerado biodegradable que puede ser usado como material de empaque secundario para chocolate “*Bean to Bar*”. El material en mención tiene las siguientes características:

- Material 100% ecológico y biodegradable.
- Material de dureza óptima.
- Una vez obtenido la mezcla de la pasta, éste es de fácil moldeo.
- Tiene baja densidad, lo que significa que es un material liviano.
- Permite la pigmentación.
- Una vez seco, no presenta olores que afecten el envasado de productos posteriores.

5.2. Resultado de análisis microbiológico de la muestra obtenida

El análisis microbiológico determina e identifica la presencia y cantidad de microorganismos nocivos e indicativos de contaminación (DIGESA, 2010). Este análisis se lleva a cabo bajo ciertos criterios microbiológicos, la misma que se determinará según la siguiente tabla de los apartados de productos deshidratados que no requieren cocción y productos como féculas y almidones (SENASA, 2008). “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”.

IV. PRODUCTOS DESHIDRATADOS: LIOFILIZADOS O CONCENTRADOS Y MEZCLAS.						
IV.1 Sopas, caldos, cremas, salsas y puré de papas de uso instantáneo que no requieren cocción.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Clostridium perfringens</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
V. GRANOS DE CEREALES, LEGUMINOSAS, QUENOPODIÁCEAS Y DERIVADOS (harinas y otros).						
V.1 Granos secos.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
V.2 Harinas y sémolas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----
(*) Sólo para harinas de arroz y/o maíz.						
V.3 Féculas y almidones.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	----

Figura 53. “Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”.

Fuente: SENASA.

El análisis microbiológico se ha realizado por el laboratorio de ensayo SGS, el mismo que es acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL. Los resultados obtenidos se muestran en el Anexo 2, del informe de ensayo con valor oficial CO2007246 Rev.0. En dicho informe se concluye lo siguiente:

- Según se observa para todos los microorganismos evaluados no se ha encontrado contaminación microbiana según la sensibilidad del método usado (< 10 *UFC/gr (UFC Unidades Formadoras de Colonias) para mohos que son hongos, < 100UFC/gr para *Bacillus cereus* que es una bacteria, < 10 UFC/gr para *E. coli* que es una bacteria, < 10 UFC/gr *Staphylococcus aureus* que es otra bacteria y *Salmonella* en 25gr de alimento otra bacteria.

Por tanto, según la metodología usada por el laboratorio no se encontró bacterias ni hongos.

5.3 Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones tienen relación con el comportamiento del material hacia los medios físicos y los resultados obtenidos del análisis microbiológico y finalmente para aquellos estudiantes ya sea de la carrera de diseño industrial o afines, las mismas que se detallan a continuación:

- La naturaleza del material permite que éste pueda ser procesado por medios industriales a través del moldeado por compresión, ofreciendo así la posibilidad una producción en serie a nivel industrial.
- Los moldes para el proceso de la pasta, requieren ser de un material que no absorba la humedad, en este caso se usó el yeso, identificando que no es el material idóneo, ya que no permite un formado y secado rápido debido a que éste absorbe la humedad y por lo tanto, el tiempo de desmolde se prolonga, provocando que el material moldeado esté mayor tiempo expuesto a la humedad y que genere posibles microorganismos que se desarrollan en estos ambientes, afectando así la calidad final del producto.
- La mezcla de la pasta debe ser estabilizada con conservantes para evitar los inconvenientes antes mencionados de aparición de agentes patógenos que afecten el material.
- Es necesario controlar la contracción del producto a fin de lograr la forma deseada, la exposición directa a temperaturas bruscas afecta sobremanera las dimensiones del producto final.
- Según los resultados microbiológicos obtenidos, sería preciso acreditar dichas pruebas por los organismos de acreditación de INACAL Y DIGESA, siempre y cuando el material obtenido sea destinado para consumo humano.

- Finalmente, aquellos estudiantes que deseen seguir la línea de investigación hacia nuevos materiales, la recomendación es que asuman el compromiso y sean perseverantes en la búsqueda del material idóneo, ya que el proceso de experimentación es largo y requiere de investigación constante.

REFERENCIAS

- Alimentación. (27 de febrero de 2015). Polifenoles: antioxidantes naturales. Obtenido de [http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/71748-polifenoles-antioxidantes naturales](http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/71748-polifenoles-antioxidantes-naturales)
- Alimenticia, I. (2 de febrero de 2015). Innovaciones en empaque 2015. Obtenido de <https://www.industriaalimenticia.com/articles/87639-innovaciones-en-empaque-2015>
- Bloomberg (27 de noviembre de 2018). Adiós al cultivo de hoja de coca por auge del cacao en Amazonía. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/adios-cultivo-hoja-coca-auge-cacao-amazonia-251081>
- Camacho, E. M., Vega, B. J., & Campos, G. A. (2011). Uso de nanomateriales en polímeros para la obtención de bioempaques en aplicaciones alimentarias. Revista Sociedad Química del Perú.
- Camargo, M and Nhantumbo, I (2016) Towards sustainable chocolate: greening the cocoa supply chain. IIED, London.
- Cana Cacao. (28 de agosto de 2018). 2018 El mercado mundial del cacao: Situación actual y previsiones – Parte 1. Costa Rica. Asociación Cámara Nacional de Cacao Fino de Costa Rica. <http://canacacao.org/2018-el-mercado-mundial-del-cacao-situacion-actual-y-previsiones-parte-1/>
- Celi Silva, G. J. (2015). “Propuesta para la creación de un museo histórico de chocolate con el fin de promocionar el producto y su materia prima en la ciudad de Guayaquil”. Tesis, UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9086/1/GABRIELA%20CELI%20SILVA%20TESIS%2022DIC2015.pdf>

- Ciencias. (30 de 09 de 2015). Sabías que: los incas tenían un sistema para la refrigeración de alimentos. Obtenido de <https://www.ciencias.pe/de->
- Crude. (2017). Recuperado el 2020, de www.crude.bio
- Debitoor. (2019). E-commerce - ¿Qué es el e-commerce? Obtenido de <https://debitoor.es/glosario/definicion-ecommerce>
- Diez Canseco, R. (10 de agosto de 2018). El origen del cacao estaría en la amazonía peruana. Lima. <https://www.usil.edu.pe/noticias/el-origen-del-cacao-estaria-en-la-amazonia-peruana>
- DIGESA. (2010). Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_microbiologia.htm
- *El empaque* . (2014). Obtenido de <http://www.eempaques.com/temas/Du-Caju-Printing-and-Packaging-presento-empaque-para-chocolates-elaborado-en-fibra-virgen+103390>
- Gutierrez Fulgueiras, A. (2018). Plásticos inteligentes, de vida útil controlada eco-responsables DE VIDA ÚTIL CONTROLADA. Obtenido de Biodegradables-Reciclables:<https://degradable.com.pe/wpcontent/uploads/2018/11/PRESENTACION-DE-VIDA-UTIL-CONTROLADA-USM.pdf>
- Guerrero D, Girón C, Madrid A, Mogollón C, Quiroz C & Villena D. (2012). Diseño de la línea de producción de chocolate orgánico (tesis de pregrado). Universidad de Piura, Piura.
- Historias de empaques. (1 de diciembre de 2013). Cronología de los empaques. Obtenido de <https://historiasdeempaques.wordpress.com/2013/12/01/cronologia-de-los-empaques/>

- INDECOPI. (02 de febrero de 2010). Norma Técnica Peruana, alimentos, envasados, etiquetado. Obtenido de http://www.sanipes.gob.pe/documentos/5_NTP209.038-2009AlimentosEnvasados- Etiquetado.pdf
- *Icono*. (2016). Obtenido de <http://www.icono.pe/2016/02/marana-craft-chocolate/>
- Industrias alimenticias. (febrero de 2015). *Innovaciones del empaque 2015*. pp. 10-21.
- Infinito. (2015). *Infinito*. Obtenido de <https://www.infinito.pe/portafolio/empaque>
- Iturrios, J. (07 de noviembre de 2013). Perú tiene variedades únicas de cacao que debe aprovechar en el mercado mundial. Lima. Info Región.
[http://www.inforegion.pe/171141/peru-tiene-variedades-unicas-de-cacao-que-debe-
aprovechar-en-el-mercado-mundial/](http://www.inforegion.pe/171141/peru-tiene-variedades-unicas-de-cacao-que-debe-aprovechar-en-el-mercado-mundial/)
- Kamakshi. (2011). *Luxury Launches*. Obtenido de https://luxurylaunches.com/other_stuff/chocolate_sprinkled_with_real_gold_and_packed_with_swarovski_crystals.php
- Mendoza L. (01 de setiembre de 2016) Cacao peruano llega a duplicar precio del mercado internacional debido a su alta calidad. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/mercados/cacao-peruano-llega-duplicar-precio-mercado-internacional-debido-alta-calidad-147512#>
- MINAG. (20 de abril de 2012). MINAG declara patrimonio natural de la nación al cacao peruano. Lima: Ministerio de Agricultura.
<http://www.minagri.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2012/6836-min-ag-declara-patrimonio-natural-de-la-nación-al-cacao-peruano>
- Montoya Sandoval, N. K. (2015). *ESTRATEGIAS DE ECO-EMPAQUE: VALOR AGREGADO PARA LOS CONSUMIDORES DE ALIMENTOS Y BEBIDAS DE VÍA*

SAMBORONDÓN. Samborondón: UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES
ESPÍRITU SANTO.

- Morton F. (2018). La visibilidad del producto a través de un empaque con un elemento de diseño transparente vs. la imagen del producto (artículo científico). Universidad de Anáhuac, México.
- Mostajo, G. (19 de Julio de 2018). Producción de cacao beneficia a más de 90,000 familias pobres a nivel nacional. Andina. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-produccion-cacao-beneficia-a-mas-90000-familias-pobres-a-nivel-nacional-718117.aspx>
- *OBS Business School*. (2020). Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/direccion-general/que-es-design-thinking-y-como-ponerlo-en-practica>
- Ospina A, J. (2015). Fundamentos de envases y embalajes. Barranquilla Colombia: Corporación Universidad de la Costa
- Rachadell, M. (2015). Proyecto de pasantía para Franceschi chocolates. Tesis, Universidad Católica Andres Bello, Caracas. Obtenido de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAT0576.pdf>
- Redacción (08 de febrero de 2019) Chocolateros peruanos tienen las mayores oportunidades en mercado Premium de EE.UU. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/chocolateros-peruanos-mayores-oportunidades-mercado-premium-ee-uu-263497>
- Redacción (14 de octubre de 2017) Chocolate peruano reconocido como el mejor del mundo en Londres. Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/tendencias/chocolate-peruano-reconocido-mejor-mundo-londres-220717>

- Redacción (15 de noviembre de 201). Latinoamérica produce el 80% del cacao prime del mundo Gestión. Recuperado de [#https://gestion.pe/economia/latinoamerica-produce-80-cacao-prime-mundo-150465 #](https://gestion.pe/economia/latinoamerica-produce-80-cacao-prime-mundo-150465)
- Rodríguez, J. (2018). Bean to bar, de la semilla a la barra y de la barra al paladar. Obtenido de Viva el cacao nuestra ruta es Venezuela: <http://vivaelcacao.com/es/bean-to-bar/>
- Rodríguez, J. (2018). *Viva el Cacao*. Obtenido de <https://vivaelcacao.com/bean-to-bar/>
- Romero Rodríguez, B. I. (Julio-Setiembre de 2003). *El Análisis del Ciclo de Vida y la gestión ambiental*. Obtenido de <https://www.ineel.mx/boletin032003/tend.pdf>
- Sarasty Miranda, O. S. (2017). Aprovechamiento de las propiedades aglutinantes del arrocillo (Oriza sativa) y fibras vegetales en la elaboración de empaques alimentarios ecológicos. Ecuador.
- SENASA. (2008). Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2015/07/CRITERIOS-MICROBIOLOGICOS-RM-591-2008-MINSA.pdf>
- Torrellas Hidalgo, R. (13 de 08 de 2013). La exposición al aluminio y su relación con el medio ambiente y la salud. Revista Tecnogestión, 3-11. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tecges/article/view/5646/7164>
- *World Design Guide*. (2016). Obtenido de <https://ifworlddesignguide.com/entry/229310-meiji-the-chocolate>

ANEXOS

ANEXO N° 1 Encuesta a productores de chocolate “*Bean to Bar*”

Encuesta realizada a productores de chocolate “*Bean to Bar*”

1. **¿Considera Ud. que conoce los principales problemas ecológicos que afectan al planeta?**
Sí No
2. **Del 1 al 5 valore su nivel de conocimiento sobre temas relacionados al medio ambiente. 1 significa que no tiene ningún conocimiento y 5 que tiene total dominio sobre estos temas.**

Nada
Poco
Neutral
Mucho
Totalmente
3. **A la hora de elegir el material de empaque, ¿Qué tan importante es para Ud. que los productos que selecciona sean respetuosos con la naturaleza? Tanto al emplear sus materias primas, sus procesos y reciclaje. Ciclo de vida del material.**

Muy importante
Importante
Indiferente
Poco importante
Sin importancia
4. **¿Qué acciones ha tomado para que los empaques presentes en los productos de su línea de producción y venta al público generen un menor impacto ambiental?**
Reciclar
Reutilizar
Reducir
Otros
5. **¿Cree usted que el implementar nuevas tecnologías o materiales para la producción de empaques ecológicos para productos como chocolate “*Bean to Bar*”, traerá beneficios importantes para el medio ambiente?**
Sí No
6. **Asumiendo que un producto mantiene su calidad y características propias, preferiría usted ofrecer una barra de chocolate “*Bean to Bar*” que sea empacado en un envase ecológico versus uno que presente un empaque regular.**

Definitivamente lo ofrecería
Posiblemente lo ofrecería
No lo ofrecería

Anexo 1. Encuesta para productores de chocolate "Bean to bar"
Fuente: (Montoya Sandoval, 2015)

ANEXO N°2 Informe de ensayo de laboratorio SGS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 002



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Informe #13 - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
CO2007246 Rev. 0

Página 1 de 2

Análisis solicitado por:	KARLA FRANCISCA FLORES CALDAS Jirón Huáscacha 1909, JESUS MARIA - LIMA.	
Solicitud de Ensayo:	224472-1	Cantidad Muestras: 1
Producto descrito como:	HORTALIZAS DESHIDRATADAS	Fecha de Recepción: 19/09/2020
Procedencia:	MUESTRA RECIBIDA -	Fecha de Ensayo: 20/09/2020
Observaciones Recep:	EN BOLSA PLÁSTICA TRANSPARENTE	Fecha de Emisión: 26/09/2020

Ensayo	Método
Numaración de Mohos	ICMSF Microorganismos in foods 1. 2da Edition pág. 157-159 versión original Reimpres: 1995 (con revisión: 1970 / ICMSF Microorganismos de los Alimentos 1. 2da. Ed. - 1995, pág. 165-167 Reimpresión 2000 // Enumeration of yeast and molds. The pour plate yeast and Mould Count Method / Recuento de Mohos y Levaduras. Método de recuento de mohos y levaduras por siembra en placa en todo el medio
Numaración de Bacillus cereus	FDA/BAM Online 8th Ed. Rev. A / 1995, November 2019, Chapter 14 (Items: A, B, C, D, F, G) BACILLUS CEREUS (B. Cereus Group). Enumeration and Confirmation of B. cereus in foods
Numaración de E. coli	FDA/BAM Online 8th Ed. Rev. A / 1995 July 2017 Chapter 4 (Item G) Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria. Solid Medium Method - Coliforms.
Numaración de Staphylococcus aureus	FDA/BAM Online 8th Ed. Rev. A / 1995, January 2001, Chapter 12, Item C,G (Revisión 2019) Staphylococcus aureus. Direct Plate Count Method.
Detección de Salmonella	FDA/BAM Online 8th Ed. Rev. A / 1995, February 2020 Chapter 5 Items A-2 (Item E: 1, 2, 3 a y b, 5 y 6) 2020. Salmonella.

Resultados		AGLOMERADO DE CASCARA DE CACAO
Identificación de la muestra		
Ensayo		
* Numaración de Mohos (UFC/g)		<10
* Numaración de Bacillus cereus (UFC/g)		<100
* Numaración de E. coli (UFC/g)		<10
* Numaración de Staphylococcus aureus (UFC/g)		<10
* Detección de Salmonella (en 25g)		Ausencia

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.com.pe/da/tema-into/condiciones-servicio>. No es responsable la compañía de modificaciones sobre contenido de especificaciones, salvo de información a Laboratorio referente al mismo. Condiciones Generales de Servicio en español en el link



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL – DA CON REGISTRO N° LE – 002



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Informe #13 - 002

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
CO2007246 Rev. 0

Página 2 de 2



Bigo Roberto Arista Gonzales
C.B.P. 6085
Supervisor Lab Microbiología

Anexo 2. Informe de resultados microbiológicos SGS
Fuente: SGS