



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS
EN LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ. CASO DE ESTUDIO:
AGROEXPORTADORA CAFÉ DE ALTURA, UBICADA EN TULIPE,
PICHINCHA, ECUADOR.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Licenciada en Diseño Gráfico e Industrial

Profesora Guía
Mgtr. Violeta del Rocío Vivar Zabaleta

Autora
Andrea Paola García Carrascal

Año
2016

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Violeta del Rocío Vivar Zabaleta
Magister en arte con mención en arte y diseño
C.I: 0101678159

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Andrea Paola García Carrascal
C.I: 1726556754

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia y amigos por creer en mi y estar conmigo durante este proceso apoyándome y motivándome, también agradezco a la finca Agroexportadora Café de altura por darme la apertura para conocer el proceso más de cerca, de igual manera a los profesores de la FICA y de diseño de la Universidad de las Américas.

DEDICATORIA

A mi abuelo y a mi tía que me alentaron desde el principio con sus conocimientos y amor.

RESUMEN

Este proyecto trata el tema de los desperdicios que generan las plantaciones de café, las principales son la pulpa y la cascarilla. El objetivo general fue desarrollar una propuesta de diseño aprovechando justamente estos residuos, la propuesta se llevó a cabo por medio de investigación, recopilación de datos con expertos en el tema y experimentación. Se tomó como caso de estudio una finca productora de café ubicada en Tulipe, Pichincha, Ecuador, es la Agroexportadora café de altura que cuentan con una marca de café llamada Café 1600.

Gracias a la experimentación con los residuos y otros materiales se logró caracterizar y generar una propuesta de un nuevo material, el cual se le nombró como SSF (silverskin fiber material), a éste se le realizaron pruebas pertinentes para ver cómo funcionaba, reaccionaba y cuál era su alcance.

A partir de este material se generó una propuesta de diseño para promocionar la marca Café 1600, de esta manera cerrando el ciclo del café, generando un producto con sus mismos desperdicios.

ABSTRACT

This project addresses the issue of the main waste production generated by coffee plantations, pulp and coffee silverskin. The overall objective was to develop a design proposal while taking advantage of this waste. The proposal was carried out through research, expert's interviews and experimentation. To develop this project, it was taken as a case study a producing coffee farm located in Tulipe, Pichincha, Ecuador, Agroexportadora Café de Altura featuring a brand of coffee called Café 1600.

Through experimentation with waste and other materials it was possible to characterize and generate a proposal for a new material, which was named as SSF (silversikin fiber material) thereto relevant tests were performed that would determine its functioning, reaction processes and the scope of the material obtained.

From SSF material a design proposal to promote the brand Café 1600, thus closing the cycle of coffee, creating a product with their own waste.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CAPÍTULO II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3. CAPÍTULO III. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. CAPÍTULO IV. OBJETIVOS.....	6
4.1. Objetivo general.....	6
4.2. Objetivos específicos.....	6
5. CAPÍTULO V. MARCO TEÓRICO.....	7
5.1. Antecedentes.....	7
5.1.1. Desperdicios del café.....	7
5.1.2. Características de los componentes del café.....	11
5.2. Aspectos de referencia.....	13
5.2.1. Finca Agroexportadora Café de Altura.....	13
5.2.1.1. Mercado.....	14
5.2.1.2. Entorno.....	14
5.2.1.3. Variedades.....	14
5.2.1.4. Producción estimada.....	15
5.2.1.5. Proceso, cosecha y controles.....	15
5.2.1.6. Logros.....	15
5.2.2. Galletti.....	16
5.3. Aspectos conceptuales.....	17
5.3.1. Tecnología apropiada.....	17
5.3.2. Aglutinantes naturales (polímeros vegetales).....	18
5.3.2.1. Aceites.....	18
5.3.2.2. Gomas.....	18
5.3.2.3. Resinas.....	19
5.3.2.4. Cera carnauba.....	20
5.3.2.5. Almidones.....	20

5.3.3. CIDAP.....	20
5.3.4. Upcycling.....	22
5.4. Aspectos teóricos.....	23
5.4.1. El café.....	23
5.4.1.1. Composición.....	23
5.4.1.2. Variedades de café.....	23
5.4.1.3. Cosecha y procesos.....	24
5.5. Marco normativo y legal.....	26
5.5.1. Parte gráfica, normativa INEN.....	26
5.5.2. Ficha técnica Montoxyl lasure acqua	28
5.5.3. Ficha técnica sellador acrílico Econoseal	29
6. CAPÍTULO VI. DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
6.1. Tipo de investigación.....	30
6.2. Población.....	30
6.2.1. Participantes.....	30
6.2.2. Campo de investigación.....	31
6.2.3. Target.....	31
6.3. Muestra.....	31
6.3.1. Resultados entrevistas.....	31
6.3.1.1. Infografía de los resultados de las entrevistas.....	31
6.3.1.2. Conclusiones generales de las entrevistas.....	33
6.4. Variables de la experimentación.....	33
7. CAPÍTULO VII. DESARROLLO DE LA	
PROPUESTA.....	34
7.1. Presupuesto.....	34
7.1.1. Para realizar la primera experimentación.....	34
7.1.2. Para realizar segunda experimentación.....	35
7.1.3. Para la realización del prototipo.....	35
7.1.4. Para su reproducción a mayor escala.....	36

7.2. Primera experimentación.....	37
7.2.1. Introducción.....	37
7.2.2. Objetivos.....	37
7.2.3. Materiales.....	38
7.2.4. Proceso.....	38
7.2.1.5. Resultados.....	41
7.2.1.6. Conclusiones:.....	43
7.2.1.7. Recomendaciones:.....	43
7.3. Resultados primera experimentación.....	44
7.4. Propuesta definitiva.....	56
7.4.1. Fórmula.....	57
7.4.2. Diseño de empaque promocional Café 1600.....	57
7.4.3. Planos técnico.....	60
7.4.4. Proceso.....	61
7.5. Elaboración del prototipo.....	63
7.5.1. Logotipo del material.....	63
7.5.2. Prototipo empaque promocional para la marca “Café 1600”.....	66
7.5.2.1. Ficha técnica de propuesta final.....	68
8. CAPÍTULO VIII. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	69
8.1. Validación técnica. (Segunda experimentación).....	69
8.1.1. Objetivos.....	70
8.1.2. Materiales.....	70
8.1.3.1. Maleabilidad.....	71
8.1.3.2. Adherencia y pérdida de humedad.....	72
8.1.3.4. Resistencia mecánica.....	74
8.1.3.5. Resistencia a la humedad:.....	75
8.1.3.5. Inflamabilidad.....	79
8.1.4. Conclusiones de la validación técnica.....	80
8.1.4. Validación comercial.....	81
8.1.4.1. Entrevista a Andrés Dávalos.....	81
8.1.4.2. Encuesta a consumidores.....	82

8.1.4.3. Conclusiones validación comercial.....	86
9. CONCLUSIONES.....	87
10. RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS.....	90
ANEXOS.....	94

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Se vive una época donde cada vez se toma más conciencia del estado del medio ambiente y se quiere hacer algo al respecto, a pesar de esto cada vez se crean nuevas industrias las cuales generan demasiados desperdicios lo que conlleva a la contaminación, por ello es necesario saber que hacer con estos desperdicios.

Una de las industrias que ha crecido significativamente en Ecuador es la del café; ocurrió de esta manera acelerada porque éste producto se convirtió en un estilo de vida, una bebida que se consume diariamente en todo el mundo; hoy en día lo que se busca en una taza de café es sobre todas las cosas, calidad; esto es lo que ofrece el clima ecuatoriano que por sus cualidades se produce un café de altura con mucho nivel. Se debe tener en cuenta que en las plantaciones de café se genera mucho más desperdicio de lo que realmente se consume, 9,5% del peso del fruto vs. 90,5% de desperdicio (Rodríguez Valencia, Cenicafé).

En otros países sobre todo en Colombia se ha logrado generar una industria de los subproductos del café, lo que más se ha producido a partir de estos es biocombustible, abono y alimentos como mieles y harinas. Esto ha sido muy bueno porque a partir de los desperdicios se están generando nuevos productos y una conciencia de reutilizar.

Con este proyecto se pretende desarrollar una propuesta de diseño para el aprovechamiento de los residuos producidos en las plantaciones de café y la promoción de la marca de la Agroexportadora Café de Altura, teniendo como prioridad el estudio de modificación de los desperdicios para generar materia prima apta para el diseño, de esta manera se crea una base para demostrar que a partir de residuos si se pueden producir nuevas cosas.

2. CAPÍTULO II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En las plantaciones de café lo que más se genera en cuanto a desperdicios es la pulpa de café, que es la parte que envuelve el grano, ésta generalmente se usa como abono pero en su mayor parte se bota en los ríos. En cuanto a desperdicios las plantaciones utilizan mucha agua para la separación de la pulpa y los lavados, es aquí donde inicia la contaminación de esta actividad además de dejar residuos sólidos (Rodríguez, Conociendo nuevas técnicas de procesamiento de fibras naturales), “En la industria del café, solamente se utiliza el 9,5% del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida, el 90,5% queda en forma de residuo” (Rodríguez Valencia, Cenicafé). Lo que quiere decir que tenemos exactamente 90,5% en las plantaciones para aprovechar, este porcentaje quede dividido entre pulpa fresca, mucílago, pergamino, agua, volátiles y borra.

Durante la época de cosecha se generan: pérdida de hojas, en el momento de desgranar se produce pulpa y en el momento de renovar los cafetales, madera que generalmente es usada como combustible. Se tiene el 90,5% sin ser aprovechado, es decir lo usan como abono o como combustible y con procesos básicos de tecnología, como dejar que se descomponga o simplemente colocarlo en el suelo hasta que éste sirva como abono, esto es probablemente porque no existen estudios de procesamiento y aprovechamiento de los desechos del café en las zonas cafeteras.

En el caso específico de la Agroexportadora Café de Altura se estima que para el 2016 su producción será de 5000 kilos en café pergamino, lo que quiere decir según los datos previamente presentados acerca de los residuos generados por cada kilo de café, en total se tendrá: 47 631.58 kilos de desperdicio.

La finca Agroexportadora Café de Altura exporta la mayor cantidad de su producto (85%) en café verde es decir sin tostar ni moler, el 15% restante se

quede en Ecuador para venta nacional, a esta marca le falta ser impulsada ya que las ventas nacionales no representan mucho a comparación de lo que es exportado.

3. CAPÍTULO III. JUSTIFICACIÓN

La proporción de residuos comparado con el producto final es muy amplia; muchos de estos residuos en especial la pulpa se utilizan como abono en la misma plantación o como base para el compost por otro lado se tiene la cascarilla que sale del procesamiento seco que consiste en seleccionar y trillar.

La marca Café 1600 no tiene tantas ventas a nivel nacional a comparación con las ventas que tienen a nivel de exportación, esto tiene que ver con la poca promoción e imagen del producto.

Los residuos del café si no se utilizan se quedan ahí, pero es algo que se puede aprovechar para crear nuevas industrias, por ejemplo con la pulpa están creando subproductos alimenticios, pero en el caso de la cascarilla aún no se conoce mucha industria al menos con respecto al uso como materia prima para crear objetos.

Por medio de la experimentación se pretende encontrar una materia prima a partir de los residuos generados en la finca Agroexportadora Café de Altura resistente para generar una propuesta de diseño que ayude a impulsar la marca Café 1600.

Como se mencionó antes las plantaciones de café producen gran cantidad de desperdicio en comparación a lo que es utilizado, por eso se pretende con el proyecto aportar al objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir:

Plan nacional del Buen vivir: Del Objetivo 7 “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global”

“7.9 Promover patrones de consumo conscientes, sostenibles y eficientes con criterio de suficiencia dentro de los límites del planeta.” (Buen Vivir Plan Nacional, 2013)

Ya que se estaría usando estos residuos para generar nuevos productos cambiando los patrones de consumo de la población e impulsando la conciencia ciudadana, demostrando que es posible a partir de desperdicios generar materia prima. Se conocen muy pocos estudios relacionados al aprovechamiento de los residuos del café en Ecuador por lo que se beneficiarán las fincas locales con los resultados y principalmente la empresa Agroexportadora Café de Altura ya que gracias a la transformación de la materia prima se pretende diseñar un objeto promocional.

4. CAPÍTULO IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta de diseño para el aprovechamiento de los residuos producidos en las plantaciones de café y la promoción de la marca de la Agroexportadora Café de Altura.

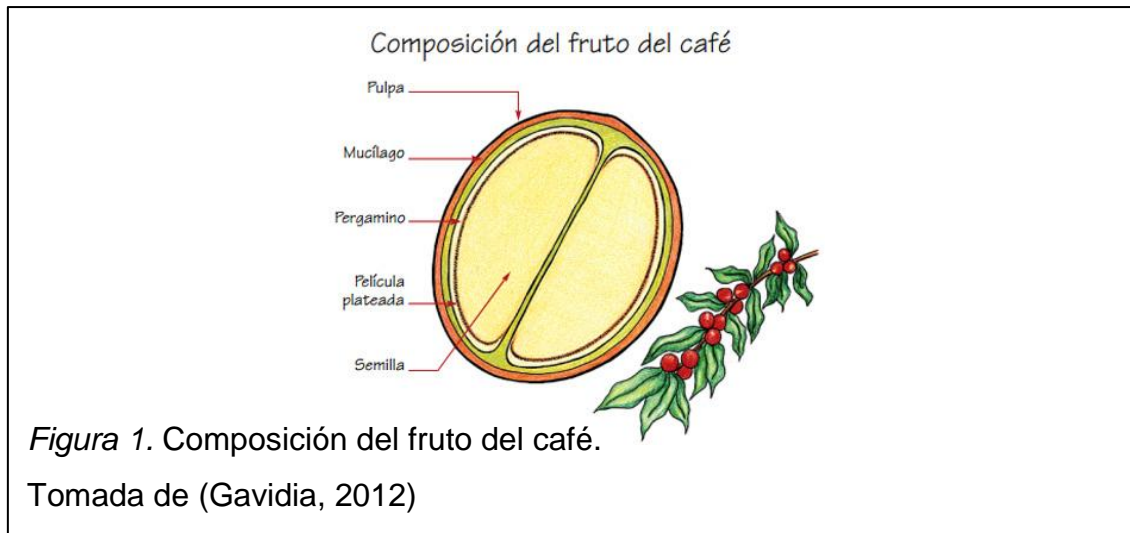
4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los residuos del café y generar una propuesta tecnológica teniendo en cuenta las posibilidades del medio local.
- Materializar una de las propuestas bajo especificaciones de diseño que evidencien el aprovechamiento de residuos.
- Validar la propuesta de diseño.

5. CAPÍTULO V. MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes

5.1.1. Desperdicios del café



Por cada kilo de café que se cosecha, el 39.4% es pulpa, se deriva 21.6% de mucílago (mielecilla) y el 10.4% es cascarilla; el 19,10% restante se deriva entre residuos en el agua y producto mal formado, lo que quiere decir que se tiene alto porcentaje de subproductos no aprovechados. (Álvarez, 2012) Además de usar estos desperdicios como abono en las mismas plantaciones, han aparecido nuevas formas innovadoras de usarla como por ejemplo, en Antioquia, Colombia encontraron la manera de convertir la pulpa y el mucílago en harina y miel, todo con procesos mecánicos y tras varios estudios. (Colprensa, 2012), también se ha encontrado que todos los desperdicios de las plantaciones generan combustibles principalmente biogás y bioetanol. (Rodríguez Valencia & Zambrano Franco, 2010) existe una tesis en la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, que a partir de la borra de café se genera papel para vender la misma bebida de café, es decir como un protector de la bebida, su caso cliente es Juan Valdéz; de esta manera se cierra el círculo del café usando los mismos desperdicios para vender la bebida. Para

este procesamiento se requiere de una empresa con los equipos adecuados.
(Díaz Tamara, 2009)



Figura 2. Papel hecho a base de borra.

Tomada de (Díaz Tamara, 2009)

Tabla 1. Residuos obtenidos en el proceso de beneficio e industrialización de 1 Kg de café cereza.

Proceso	Pérdida (en gramos)	Residuo obtenido
Despulpado	394	Pulpa fresca
Desmulcillado	216	Mucílago
Trilla	35	Pergamino
Secado	171	Agua
Torrefacción	22	Volátiles
Preparación bebida	104	Borra
Perdida acumulada	942	

Tomado de (Rodríguez Valencia, s.f)



Figura 3. Borra de Café.

Tomada de (Rodríguez Valencia y Zambrano Franco, 2010)



Figura 4. Mucílago de café.

Tomada de (Rodríguez Valencia, s.f.)



Figura 5. Pergamino de café también llamado cascarilla.



“En la industria del café, solamente se utiliza el 9,5% del peso del fruto fresco en la preparación de la bebida, el 90,5% queda en forma de residuo” (Rodríguez Valencia, Cenicafé) El Proceso de Beneficio Húmedo de Café (PBHC) se refiere a la utilización de agua en los procesos de despulpado y lavado del café (en la fermentación) aquí se generan 2 desperdicios la pulpa y el mucílago, en muchas fincas sobretodo las que producen a nivel industrial suelen despulpar usando agua para que el proceso sea mucho más rápido ya que la parte soluble de la pulpa se deja en el agua y en el caso de el lavado es la parte de después de la fermentación que tienen que usar mucho agua para lavar el café ya que mínimo requiere de 3 lavadas entonces la cantidad de agua residual depende de la cantidad de café que se produzca. La pulpa representa las 3/4 partes del peso seco de los subproductos del café al usar agua para despulpar y transportar hace que esta pierda la mitad de su peso seco contaminando el agua, la otra parte el 1/4 restante corresponde al mucílago que se retira con agua después de la fermentación. En el paso de del desmucilagnado se encontró que desde la segunda lavada la contaminación acumulada del agua subió a 89,2%, “El consumo de agua promedio obtenido para lavar es de 4.16 l/kg cps” (Rodríguez Valencia, Cenicafé)

5.1.2. Características de los componentes del café

Tabla 2. A Características de cada desperdicio del café dado por Cenicafé (instituto de investigación de café en Colombia):

Residuo	características				
	Humedad	Celulosa	Lignina	Fibra	Grasa
pulpa	78,90%	17,70%	17,50%		
cascarilla	11,85%	57,00%		69,00%	
tallos	14,20%			64,54%	
borra	60,01%			40,47%	26,32%

Adaptado de (Rodríguez. 2011)

De los subproductos más conocidos y más usados de la industria del café, están el combustible y los alimentos, para estas actividades lo que más se usa es la pulpa de café y los tallos. Para enfocarse en la parte del diseño se descubrió que del pergamino que comúnmente es llamada la cascarilla (cuando esta seca) del café se usa como materia prima para generar papel y tablonés; ya que esta compuesto principalmente por celulosa que es el principal componente del papel. “El pergamino de café o cascarilla es la parte que envuelve el grano inmediatamente después de la capa mucilaginosa y representa alrededor de 12% del grano. Esta cascarilla constituye una excelente fuente de celulosa, y lignina¹ (polímero presente en las , pentosanos², sílice³ (nota: ver anexo 8 para glosario) y cenizas, así como otros compuestos en menor proporción.” (Coffea, s.f). Por otro lado en Antioquia, Colombia se encontró que muchas personas fabrican artesanalmente muebles a partir de los tallos del café que generalmente esto es usado como leña, encontraron que tienen unas buenas características para ser madera para muebles “La madera de café ofrece un veteado (vetas) y color muy atractivos para la fabricación de muebles, lo que a nivel industrial y comercial representa una gran ventaja para quien la escoja.” (Ruíz Rojas) Estas son las características de la madera de café:

Tabla 3. Características de la madera de la planta de café.

Características de la madera de café
Densidad: 0.91
Aspecto: De color claro que permite la fácil matización con tintes base agua
Alta Tensión
Alta Abrasión de pegantes y tintes, característica que la ubica entre las mejores maderas para uso en carpintería
Alta resistencia a las plagas

Tomado de (Ruíz Rojas, s.f.)



Figura 7. Mueble hecho con madera de café.

Tomada de (Ruíz Rojas, s.f.)

Con respecto a investigaciones en Ecuador de acuerdo a proyectos que sean similares a éste, se encontró uno dentro de la Universidad de las Américas, la profesora Evelin Tamayo de Ingeniería Agroindustrial y alimentos de la materia tecnología de madera y papel, se encuentra realizando su tesis de doctorado *Uso de materiales amigables con el ambiente para el uso de la hidroponía,*

aunque ella no usa los residuos del café utiliza residuos de fibras naturales, como del banano y la caña entre otras pruebas y lo que hace es una compactación del residuo mezclándolo con arrocillo para sustituir la espumaflex (poliestireno expandido) que se usa en la hidroponía, el mayor problema que tiene ella es la impermeabilidad y es en lo está trabajando en este momento y realizando las pruebas correspondientes.

Hace bloques que tienen 5 cm de alto en forma cúbica y en la parte central tiene un hueco para que vaya la esponja (poliuretano expandido) con la planta, ya ha realizado pruebas de dureza superficial, compresión y ruptura, da buenos resultados con respecto a la compactación. Prueba con diferentes tamaños de fibra y le resulta más fácil con tamaños pequeños por la maleabilidad que brinda, ya que usando una fibra de mayor tamaño se crean espacios y da fragilidad al material, no se compacta bien y se trisa. Con diferentes presiones se genera algo más rígido (Tamayo, 2016).

En la finca de caso de estudio Agroexportadora Café de altura, la Universidad Católica se encuentra realizando una investigación experimental, que a base de la cascarilla del café elaboran “nano celulosa”, la cual tiene muchas aplicaciones y la aplicación principal está en el control de las plagas. (Dávalos, 2016)

5.2. Aspectos de referencia

5.2.1. Finca Agroexportadora Café de Altura

La finca fue comprada en el año 2009, sus potreros eran destinados a pastos para la Ganadería y 7 ha. fueron trasladadas a plantas de café, la labor ganadera fue erradicada totalmente. La empresa fue constituida como tal en el 2014 su nombre es Agroexportadora Café de Altura y la marca comercial es Café 1600. Los propietarios Andrés Dávalos y Mateo Patiño han tenido un largo camino por sacar la mejor calidad de café de exportación llamado café

1600 gourmet, su prioridad era sacar un café con la mejor calidad, aroma y sabor, por lo que mezclan 3 variedades distintas: Arábico, Bourbon y Pacamara, ésto sumado con sus condiciones de bosque nublado y a gran altura que oscila entre los 1600 a 1700 metros sobre el nivel del mar.

5.2.1.1. Mercado

Ellos dirigen su producto a mercados internacionales exclusivos y especializados que valoren aromas y sabores especiales que se logran en el café de altura.

5.2.1.2. Entorno

Bosque nublado que se lo conoce como la “ceja andina”, debido a su abundante vegetación, está en una pendiente y el terreno es irregular, los rayos del sol son capaces de penetrar más profundamente, generando así una diversidad más rica de la vida animal y vegetal. Debido a esta combinación de clima único, el bosque es el hogar de plantas y animales desconocidos en otras partes del mundo. Una de las características más evidentes del bosque nublado es la abundancia de árboles, arbustos, lianas y enredaderas, así como musgos, líquenes, helechos, orquídeas, bromelias y epifitas en cada árbol y la superficie de la roca. El clima es cálido y templado. Su temperatura promedio es de 18 a 20 grados centígrados. Precipitaciones promedio de la zona todo el año pero su época de lluvia bien marcada en el primer semestre del año.

5.2.1.3. Variedades

La finca con un total de 18 ha. Tiene destinadas 7 de éstas para la producción de café de altura. Aunque se tienen proyecciones de crecimiento en café se mantendrán áreas de bosque nativo, quebradas y bosque de árboles de alisos. Siembran variedades de café arábicas que en la taza es un café suave, aromático de excelente sabor y tiene unos niveles de cafeína de 1 a 1,5% e

incluso inferiores, contra el 3 o 4% que poseen las variedades del grupo robusta. Dividen la cosecha siempre en dos variedades: Pacamara (Pacamara y Java) y Bourbon (Caturra, Tequisi y Bourbon).

5.2.1.4. Producción estimada

2015: 3000 kilos de café pergamino

2016: 5000 kilos de café pergamino

5.2.1.5. Proceso, cosecha y controles

El café de altura, tiene su tope de producción en un periodo del año, comprendido entre los meses de mayo a septiembre. La cosecha o recolección del grano maduro, de color rojo intenso, se realiza manualmente, grano a grano por mujeres de la zona. Estos granos pasan por un proceso de despulpado y lavado, se realiza una primera clasificación y fermentación. El secado del grano dura entre 15 a 20 días y es puesto bajo invernadero en el cual se aprovecha el calor y la luz solar y natural. En todo el proceso se lleva un control, que permite identificar el lote, variedad y día de recolección, del saco listo para la clasificación y venta.

5.2.1.6. Logros

Café 1600 participó con su primera producción en el concurso TAZA DORADA, Ecuador en octubre del 2014, obtuvieron el décimo puesto entre más de 80 participantes. Este evento consiste en encontrar el café de mejor calidad, que se produce en las zonas altas del Ecuador. Se realizan varias pruebas de catación del grano por jueces internacionales del Japón, Estados Unidos, Argentina, Colombia y Ecuador.

Andrés Dávalos cuenta que entre el producto final ya sea de exportación o venta nacional y el desperdicio, hay un 80% aproximado de residuos entre

cascarilla, pulpa y producto mal formado. Con la pulpa hacen fertilizante, se composta y se sigue utilizando; la cantidad que producen lo usan para su misma finca, no les sobra nada, lo cual no ocurre con la cascarilla.

Ellos subcontratan a Galletti para realizar el proceso final de producción que es después del secado, se llama trillado y consiste en quitar la cascarilla (pergamino), de ahí llega al proceso final que también lo realiza Galletti que es la clasificación del grano, dependiendo del tamaño. El 85% del café 1600 llega hasta el proceso de clasificación es decir no se tuesta ni muele ya que para exportación lo piden de esta manera. Al 15% restante si le hacen el proceso de tostar y en algunos moler, este es el producto que se vende a nivel nacional. Por esta razón Galletti es el que se queda con el desperdicio de la cascarilla y ofrecen devolver a la finca, que de ser así el caso la Agroexportadora Café de altura lo usa para poner en las plantas pero generalmente el residuo se queda en Galletti.

5.2.2. Galletti

Galletti es una marca de café que se vende dentro y fuera del Ecuador, cuentan con 2 cafeterías en Quito, además de esto cuentan con maquinaria que les permite tercerizar el proceso seco del café, que es la selección del grano, el trillado, la tuesta y la molienda, realizan este proceso con su café durante todo el año, sin embargo en cierta época del año de mayo a septiembre realizan este proceso a 5 productores de café de altura, entre ellos café 1600.

Al finalizar el proceso les queda de residuo la cascarilla y el café mal formado que no sirve para exportación, de cada proceso quedan alrededor de unos 5 bultos de cascarilla el cuál devuelven a la finca, en caso de que la finca no lo desee ellos lo trabajan en su finca de producción para hacer abono orgánico, lo que hacen es un compost mezclado con otros productos orgánicos. También se lo llevan a la finca y lo ponen encima de las plantas como nutriente. En el caso del café mal formado que no puede ser exportado como grano verde, se

tuesta y se muele para venta nacional de producto de menor calidad, por lo que este no queda como residuo ya que le sacan el mayor provecho. (Mugmal, 2016)

5.3. Aspectos conceptuales

5.3.1. Tecnología apropiada

Este término hace referencia al mejor uso de ciertas tecnologías, de sacar provecho de las funciones específicas de cada una, pero también se refiere a las que estén a la disponibilidad del medio, de recursos y de la sostenibilidad para recortar gastos que no son necesarios, de esta manera se mejora el nivel de vida del que se encuentre usándola, con respecto al costo beneficio. Este termino también se refiere a las maneras que encuentran las personas de hacer, aprender y resolver problemas, ya que buscan la manera de adaptarse de acuerdo a la situación y las capacidades de cada uno, lo que se busca con esto es dar a la población herramientas que sean adecuadas para lograr desempeñar sus labores del día a día; lo cual evita la importación de las mismas que son costosas las cuales no se adaptan a las necesidades de cada región (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, s.f).

Este concepto nació en los años 70 por las limitaciones de las tecnologías tradicionales y la dificultad de los países subdesarrollados para importarlas, especialmente las costosas, ya que el tipo de materiales, mantenimiento y reparación se hace más difícil ya que se deben adaptar al entorno, lo cual representa más gasto y más consumo de energía. Por esta razón también se debe realizar un análisis social, económico y medioambiental sobre el impacto que generan las que son importadas (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia, s.f).

Algunas de las características de éstas son: poca inversión de dinero, uso de materiales disponibles en el entorno, son mucho más productivas que las

tradicionales, , se puede realizar su producción a pequeña escala, es una tecnología muy flexible y se adapta de acuerdo al contexto del entorno.

5.3.2. Aglutinantes naturales (polímeros vegetales)

5.3.2.1. Aceites

Se encuentran el aceite de linaza el cual se extrae de las semillas de lino y es un aglutinante muy bueno para el secado de oleos. El aceite de cártamo se obtiene de la planta cártamo, su secado es lento y en el momento de hervir forma un gel también es usado en oleos (Calero Quezada y Vásconez Peñaherrera, 2012).



Figura 8. Aceite de linaza.

Tomada de (El barco droguería y pinturas, 2015)

5.3.2.2. Gomas

Son una variedad de aglutinantes vegetales que se encuentran en su mayoría en las plantas, en el momento de secarse forman sólidos, las gomas se usan principalmente como adhesivos, espesantes, fijadores, estabilizadores o clarificadores. Entre estos se encuentran la goma arábica que se encuentra en las acacias africanas y se usa como aglutinante de materiales aguados como acuarela y vinilos y la otra es la goma tragacanto sacada de las plantas de tragacanto, ésta absorbe gran cantidad de líquido y forma gel aunque su costo es muy alto (Calero Quezada y Vásconez Peñaherrera, 2012).



Figura 9. Goma tragacanto.

Tomada de (Farmacia Aramburu, s.f.)

5.3.2.3. Resinas

Fluyen en las plantas son aspecto pegajoso y aceitoso, no son solubles al agua, se recogen de manera pastosa y sólida. Entre las resinas se encuentra el copal que se encuentra en las plantas Burseraceae y del copinol, que son plantas que se encuentran en las selvas americanas, de ésta se preparan: esmaltes, inciensos, remedios y sahumerios, los copales se forman como esmaltes muy fuertes aunque con el tiempo suelen oscurecerse (Calero Quezada y Vásquez Peñaherrera, 2012).



Figura 10. Copal.

Tomada de (Tac Ethno, s.f.)

5.3.2.4. Cera carnauba

Se extrae de la palmera carnauba la cual es originaria de Brasil, es una cera dura, se usa ampliamente en la industria farmacéutica y cosmética, se puede mezclar con cera de abeja y se puede pulir de mejor manera (Calero Quezada y Vásconez Peñaherrera, 2012).

Nota: Para ver la cera carnauba y su comportamiento ver anexo 7.

5.3.2.5. Almidones

Comercialmente se encuentran en las semillas de los cereales, como el maíz, el trigo, el arroz, de algunas raíces y de tubérculos. Son adhesivos, ligantes, enturbiantes, estabilizantes, gelificantes, humectantes, estabilizantes, texturizantes y espesantes (Calero Quezada y Vásconez Peñaherrera, 2012).

Nota: Para ver el arrocillo y su comportamiento ver anexo 6.

5.3.3. CIDAP

Se investigó información en las revistas publicadas por el CIDAP (Centro Interamericano de artesanías y artes populares), desde 1982 hasta el 2011. Se encontró información valiosa acerca de los colorantes naturales del Ecuador, a continuación algunos de los cuales se tienen en el entorno:

Tintura con nogal o tocte, para 1 kg de lana

Para la tintura se usan: hojas, ramas, corteza y especialmente la corteza del fruto cuando está verde.

(Jaramillo Cisneros, 1984)

Teñidos naturales

Artesanía de cabuya, se le da color con:

- nogal, achiote, shanchi (azul)
- Jucuna solo la corteza (amarillo)
- mata de chilca (verde)

Cocinar el nogal es fundamental para pintar los otros colores porque los afirma.
(Jaramillo Cisneros, 1984)

Teñido con eucalipto para 1 kg. de lana

Recolectar kg de ramas y hojas, mejor si éstas están tiernas.

En la lana se puede quitar su color natural mordentando. Esto consiste en hervir sulfato de cobre y ebullición el material durante 30 minutos. Lavar hasta que el agua salga totalmente limpia.

(Jaramillo Cisneros, 1984)

En general cuando se habla de arboles, se suele tomar el mismo proceso de hervir filtrar y en el extracto meter el material deseado a teñir y dejar en ebullición por algunas horas.

En la revista del CIDAP de 1988 se encontró información acerca de los riesgos toxicológicos que conllevan en trabajar en artesanías incluyendo materiales naturales, técnicas rudimentarias, ausencia de lugar de trabajo ideal.

Es muy importante tener en cuenta los riesgos que hay en el momento de realizar artesanía, entre las precauciones más importantes es que al trabajar con polvo o gases se debe usar mascarilla de humos y gases para prevenir problemas en las vías respiratorias.

Como otras precauciones están: No soplar los polvos, tener cuidado con el polvo al momento de lijar, no barrer en seco el taller, por lo que se debe tener en cuenta mantener la limpieza de este mismo.

Vapores y gases:

Hidrocarburos derivados del petróleo y también los vegetales.

Los hidrocarburos se utilizan normalmente como solventes, siendo los más usados:

- querosene
- nafta
- bencina (disan, disolvente ANCAP)
- aguarras (mineral)
- tiñer
- acetonas

Estos además de penetrar por las vías respiratorias, penetran vía digestiva y cutánea. Por lo que se debe tener especial precaución con estos materiales y usar guantes de latex.

Respecto al usuario:

Nunca usar esmaltes de plomo para esmaltar piezas que serán usadas para contener alimentos. Los esmaltes que podrían contener plomo son los de color verde botella, rojos vivos y algunos transparentes de baja temperatura. (CIDAP, 1988)

5.3.4. Upcycling

Para este tipo de proyecto es importante conocer el termino "Upcycling", en español es conocido como "supra-reciclaje" esto quiere decir que se transforma un objeto sin uso o destinado a ser residuo en otro de igual o mayor valor y utilidad, de esta manera se tienen nuevos productos y se ahorran materiales, por ende dinero. Con este proceso se le da los objetos una vida útil mucho más larga por lo que es muy amigable con el medio ambiente ya que no se generan tantos desperdicios (Fernández Muerza, 2009).

Ésta práctica combina 2 las 3 “eres” del ecologismo, la primera; reduce el consumo de materias primas y la segunda; reutiliza, la tercera puede ser parte ya que es reciclar. Lo más importante de ésto es que se alarga la vida útil de un producto dándole una segunda vida, que en la mayoría de casos es mejor que la primera vida, es decir más útil y/o estético. Con este proceso se ve todo tipo de cambios en los productos desde floreros y botellas hasta chips de computadoras, para crear joyas, lámparas, entre muchos otros, todo depende de la creatividad de cada uno. (Fernández Muerza, 2009)¹³

5.4. Aspectos teóricos

5.4.1. El café

5.4.1.1. Composición

Se debe conocer a fondo el sistema de las plantaciones de café por lo que se empezará hablando de cómo esta compuesto el café, los granos de café son las semillas del fruto de la planta que es conocido como “cereza”, estas cerezas se dividen por la cubierta exterior que se llama exocarpio generalmente conocido como la pulpa del café, este determina de que color es el fruto, en el interior de la cereza se encuentran diferentes capas: el mucílago que es la goma alrededor del grano, éste es rico en azúcares, el pergamino que es un capa de color amarillo que cubre directamente el grano, la epidermis que se conoce como la película plateada y por último el grano o la semilla, este es el café verde que es el que se tuesta para ya tener el café como se conoce (Gavidia, 2012).

5.4.1.2. Variedades de café

Hay dos tipos de variedades que son muy importantes en el mercado y son el Coffea arábica y el Coffea canephora, estos suelen ser de altura y muy especiales, por lo que su costo es mucho más elevado que los comerciales. (García, s.f)

El *Coffea arábica* es la especie más conocida y la mayoría de los cafés comerciales pertenecen a ésta.

El *Coffea canephora* (Robusta) es un café producido mayormente en África,

En cuanto a los cafés comerciales se encuentran los siguientes:

Tabla 4. Clasificación de las variedades de café.

Nombre	Cruce	Origen	Porte	Producción	Resistencia al viento
Catuaí	Mundo novo y caturra	Brasil	Medio (2.25 m)	Excelente productor	Alta
Caturra	Mutación de Bourbon.	Brasil	Bajo (1.80 m)	Excelente productor	Alta
Mundo Novo	Typica y Bourbon	Brasil	Alto (3.00 m)	Buen productor	Poca
Bourbon		Brasil	Alto (3.00 m)	Alta producción	Poca
Pache	Mutación Typica	Guatemala	Bajo (1.80 m)	Alta producción	Alta
Typica o Arábigo		Etiopía	Alto (3.00 m)	Media-baja producción	Poca

Adaptada de (Café Granja La Esperanza, s.f.)

Por último está el Pacamara, este es un mezcla de las variedades Pacas (mutación de la variedad Bourbon) de El Salvador y la variedad Maragogipe (mutación de la variedad typica) de Brasil (Café granja la esperanza, s.f).

5.4.1.3. Cosecha y procesos

El café en general se cosecha durante todo el año, pero en el caso del café de altura el tiempo de cosecha es de mayo a agosto (Dávalos, 2015). El proceso desde su recolección es el siguiente: Se debe cosechar el café una vez que la cereza esté madura, el paso que sigue es el despulpado que consiste en quitar la cáscara del grano, esto se puede hacer usando diferentes maneras, una es

con el despulpador que lo que hace es remorder la pulpa para que salga el grano lo ideal es hacerlo sin agua para no generar desperdicio.

Después viene la parte de la fermentación para separar el mucílago que es una especie de baba que rodea al grano, consiste en dejar reposar aproximadamente 20 horas (dependiendo de la temperatura) al grano despulpado para que el mucílago se fermente dependiendo de la temperatura donde se realice, después de este paso se procede al lavado para que la miel que queda se desprenda, generalmente se tiene que lavar 3 veces para que quede bien limpio.

Cuando ya se tiene el grano seco y limpio se debe proceder al secado, que se hace en lugares abiertos al sol debe estar protegido por un invernadero de plástico, debe ponerse en capas delgadas y moverse varias veces durante el día, el tiempo que se necesita para este proceso son 5 días aproximadamente. (Gavidia, 2012) (Dávalos, Proceso del café, 2015) La ultima parte del proceso es tostarlo y molerlo.



Tabla 5. Proceso del café desde su cosecha hasta su molienda.

Paso	Procedimiento	Herramientas
Recolección	Una vez que la cereza este madura.	Personas recolectoras
Despulpado	Quitar la cáscara del grano, se remuerde la cáscara para que salga sin daño alguno.	Despulpador
Fermentación	Separar el mucílago, se deja reposar por 20 horas.	Baldes con agua
Lavado	Se lava para que se desprenda la miel.	Agua
Secado	En lugares abiertos y que de el sol, capas delgadas y moverse varias veces al día.	Invernadero de plástico, soporte largo.
Tostar y moler	El tostado consiste en tostarlo en sartenes o en tostadores industriales para que tome este color característico y su olor.	Tostador, sartén, molino.

Adaptada de (Gavidia, 2012 y Dávalos, 2015)

5.5. Marco normativo y legal

5.5.1. Parte gráfica, normativa INEN

Los requisitos obligatorios para este producto son que debe estar establecido el nombre del alimento en este caso sería café, si es que es procesado u orgánico debe constar al lado del nombre del producto en pequeño: Café orgánico, los ingredientes también deben estar en el empaque, como éste es café orgánico solo se pone café pero si existen variaciones del café como café aromatizado o con especias extras esto debe incluirse en la tabla de ingredientes. El contenido neto que se refiere únicamente al contenido del producto excluyendo el empaque que sería de 500 g, además debe constar la ciudad y país donde se originó el producto: Tulipe, Ecuador. Se debe indicar a que lote corresponde el producto; en cuanto a la conservación debe haber instrucciones explicándola, por ejemplo en este caso se debe mantener en un lugar fresco y no exponer a altas temperaturas, la fecha de manufactura y la de

expiración, las instrucciones de uso del producto deben estar presentes así como lo más importante, el registro sanitario que se especificará más adelante. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011)

Al momento de etiquetar se debe poner todo para el cliente porque él debe tener derecho a saber lo que consume, para esto debe haber información adecuada, relevante y no poner publicidad engañosa. Es obligación poner semáforo, consiste en poner un sistema gráfico con barras de colores simulando un semáforo, el rojo corresponde a valores altos, el amarillo medio y el verde bajos, que podrá ser azúcar, grasa y sal. En el caso del café tiene valores muy bajos de estos 3, entonces el semáforo sería verde en los 3 casos. Este debe ocupar el 20% del empaque, puede ser en el reverso ya que tiene valores bajos, este debe ser parte del diseño de la etiqueta o del envase no puede ser un sticker. (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, 2013)

Con respecto al registro sanitario es estrictamente necesario que cualquier producto alimenticio cuente con él, es expedido de acuerdo a un estricto reglamento el mismo que lo evalúa el ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia), para el registro y control se separan los productos alimenticios en tipos, el café está en el grupo con el té, hierbas aromáticas y sus derivados, en el caso de productos orgánicos se debe presentar una copia notariada de la certificación, de una autoridad competente.

Para pedir el registro sanitario se requiere seguir ciertos pasos empezando por un formulario, el ARCSA analiza toda la información dada y dependiendo de esto otorga o no el registro sanitario. Una vez dado su vigencia es de 5 años, para renovarlo se debe volver a realizar una solicitud 90 días antes del vencimiento del mismo. (Registro oficial sanitario, 2013)

5.5.2. Ficha técnica Montoxyl lasure acqua (recubrimiento utilizado)



Este producto fue utilizado en la validación del proyecto presentado más adelante. A continuación una ficha técnica del producto:

Descripción: Barniz transparente al agua, para la madera interior y exterior con protección U.V.

Modo de empleo:

- Revolver hasta que este totalmente homogéneo
- Aplicar sobre superficies limpias
- Diluir con agua
- No aplicar el producto en altas temperaturas
- Buena ventilación en el secado

Precauciones: Al momento de aplicación no comer ni fumar, no verter los residuos al desagüe. (Monto pinturas, 2011)

.5.5.3. Ficha técnica sellador acrílico Econoseal (recubrimiento utilizado)



Este producto fue utilizado en la validación del proyecto presentado más adelante.

Protex Econoseal es un sellador transparente usado para proteger de la intemperie al granito lavado o el concreto, piedra, metal y madera.

Modo de empleo:

Aplicar con brocha o rodillo, asegurar que la superficie se encuentre limpia, aplicar una capa y esperar al menos 2 horas para poner la segunda. Es recomendable aplicar entre 2 o 3 capas.

Advertencias:

Es un producto inflamable, no ingerir, y tratar de no tocar.

(Protex Econoseal, 2016)

6. CAPÍTULO VI. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1. Tipo de investigación

Según Hernández Sampieri existen 4 tipos de investigación y la que se relaciona más con el proyecto en proceso es la exploratoria; ya que se pretende profundizar en la investigación de los usos de los subproductos del café y realizar objetos usándolos como materia prima.

Exploratoria: El objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas del comportamiento humano. Identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones. Pocas veces constituyen un fin en sí mismos. (Hernández Sampieri, 2003)

Es una investigación de tipo cualitativa y cuantitativa; cualitativa, ya que se requiere información detallada del tema, para de esta manera poder reunir hipótesis que servirán para la fase de la investigación cuantitativa, que es la experimentación.

6.2. Población

6.2.1. Participantes

Agroexportadora Café de Altura

Andrés Dávalos (dueño finca Agroexportadora Café de altura)

Jefe de producción Galletti, Alfredo Mugmal (Tostadores de café)

Elizabeth Mosquera (profesora Ingeniería agroindustrial y de alimentos FICA)

Pablo Moncayo (profesor Ingeniería agroindustrial y de alimentos FICA)

Evelyn Tamayo (profesora madera y papel FICA)

6.2.2. Campo de investigación

Finca Agroexportadora Café de Altura (ver anexo 1)

Procesadores de café (ver anexo 2)

Universidad de las Américas :

Facultad de ingenierías y ciencias agropecuarias FICA

Escuela de Diseño gráfico e industrial

6.2.3. Target

El proyecto va dirigido a los dueños de la finca “Agroexportadora Café de Altura” generando una propuesta de diseño para la misma promoción de su finca, el target potencial son ecuatorianos y extranjeros residentes de ambos géneros entre la edad de 20 a 50 de medio a alto nivel socioeconómico, que les interese el eco diseño y se preocupen por el medio ambiente, es importante que gusten del café y le den valor a la calidad del mismo.

6.3. Muestra

6.3.1. Resultados entrevistas

Nota: Ver la estructura y objetivo de cada entrevista ver anexo 3.

6.3.1.1. Infografía de los resultados de las entrevistas

A continuación se presenta una infografía con los puntos más importantes de cada entrevista:



Figura 14. Infografía resultados entrevistas.

6.3.1.2. Conclusiones generales de las entrevistas

Con respecto a mi proyecto sugirieron que trabajara únicamente con la cascarilla, de tal manera que la pulpa se descarta por que no dura mucho y se pudre, generalmente se usa como alimento ya que se le añaden conservantes, me sugirieron hacer aceite o vinagres con la pulpa, más no como materia prima para larga duración. Si es posible realizar el proyecto con técnicas rudimentarias, con tecnología a la mano, gracias a la experimentación con Evelin se decidió usar arrocillo como material aglutinante.

Gracias a la información obtenida en las entrevistas se procedió a realizar la experimentación.

Nota: Ver anexo 4 para entrevistas detalladas.

6.4. Variables de la experimentación

Al ser un proyecto experimental, se tomarán diferentes variables para el proceso, como la granulometría del material, la concentración de aglomerante, la concentración materia prima versus aglomerante, humedad, morfología (sólido o plancha), e inflamabilidad.

7. CAPÍTULO VII. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

En este proyecto se investigarán procesos previamente realizados para la modificación de los residuos del café, a partir de esto se procederá a realizar una serie de pruebas con los distintos materiales obtenidos hasta llegar al resultado de materia prima óptimo para generar a partir una propuesta de diseño relacionada con el café e impulsando de esta manera la finca “Agroexportadora Café de Altura” y su marca comercial “Café 1600”, ubicada en Tulipe, Pichincha, Ecuador.

7.1. Presupuesto

El presupuesto del proyecto se divide en 3 partes:

7.1.1. Para realizar la primera experimentación

Tabla 6: Presupuesto primera experimentación.

Materia prima	Cantidad	Costo	Parqueaderos	costo	Gasolina	costo	Total
Arrocillo	1 lb	\$0,45	UDLA	\$5,00	Carcelen	\$10,00	\$30,45
Cascarilla	1 costal				Bodega	\$2,00	
vasos plásticos	10	\$1,00			Udla	\$5,00	
plástico de cocina	1 m	\$2,00			Scala	\$5,00	
		\$3,45		\$5,00		\$22,00	

Nota: A pesar que la cascarilla no tuvo costo alguno, se suman los costos de gasolina para recogerla en Carcelén, en cuanto a los parqueaderos de la UDLA, fue por las entrevistas a los profesores de la FICA que fue información fundamental para iniciar la experimentación.

7.1.2. Para realizar segunda experimentación

Tabla 7: Presupuesto segunda experimentación.

Materia prima	Cantidad	Costo	Parqueaderos	Costo	Gasolina	Costo	Total
Arrocillo	1 lb	\$0,45	Centro (B.A)	\$1,00	Bodega	\$2,00	\$46,48
Cascarilla	1 costal				Carcelen	\$10,00	
Molde yeso	1				Kywi	\$2,00	
Plástico de cocina	2 m	\$2,00			Pintulac	\$2,00	
Brocha	1	\$2,00					
Talco industrial	1 lb	\$1,80					
Vaselina líquida	1/4 de lt	\$2,13					
Cera carnauba	3 oz.	\$3,60					
Sellador Econoseal	1 lt	\$6,50					
Montoxyl Lasure Acqua	750 ml	\$11,00					
		\$29,48		\$1,00		\$16,00	

Nota: Los costos de la gasolina y del arrocillo, cascarilla se volvieron a poner, pero fue usado el mismo valor para la anterior experimentación y ésta. No se uso el costal entero en ninguna de las dos, pero el costo de gasolina de recogerlo fue por un costal

7.1.3. Para la realización del prototipo

Tabla 8: Presupuesto para realizar un prototipo de empaque Café 1600.

Materia prima	Cantidad	Costo	Gasolina	costo	Total
Arrocillo	1 lb	\$0,45	Bodega	\$2,00	\$29,95
Cascarilla	1 costal		Carcelén	\$10,00	
Molde balsa	1	\$10,00	Puembo	\$1,00	
plástico de cocina	3 m	\$2,00	Scala	\$2,00	
Impresión etiquetas	2	\$1,50	Paseo S.F	\$1,00	
		\$13,95		\$16,00	

Nota: Los costos de gasolina de arrocillo y cascarilla son los mismo de la primera experimentación, por que se tuvo que ir a recoger y comprar una vez durante todo el proceso. Para realizar un prototipo se utilizó 3/4 de taza de cascarilla (81 gr.) y 3/4 de arrocillo (161 gr).

7.1.4. Para su reproducción a mayor escala

Este proyecto se realizó con materiales y utensilios al alcance, por lo que su producción fue de muy bajo costo.

Se debe tener en cuenta que este proceso en grande escala es totalmente diferente, ya que se requiere maquinaria para poder manejar de mejor manera el material, al menos se debería contar con:

- Un molino para las cascarilla
- Una mezcladora
- Más moldes eficientes
- Horno de secado

El siguiente presupuesto es para realizar 100 empaques de Café 1600:

Tabla 9: presupuesto para realizar 100 empaques de Café 1600.

Materia prima	Cantidad	Costo	Servicios	Costo	Total
Arrocillo	8,1 kg	\$7,00	Molino	\$10,00	\$102,00
Cascarilla	16,1 kg		Mezcladora	\$10,00	
Moldes	5	\$20,00	Troquel	\$40,00	
Antiadherente	12 m	\$15,00	Horno	\$10,00	
		\$42,00		\$70,00	

La mano de obra de todos los presupuestos es de 10 dólares por hora de trabajo. Aproximadamente se necesitaría 5 horas al día.

7.2. Primera experimentación

7.2.1. Introducción

Gracias a la investigación previa y la recopilación de datos (entrevistas), se tuvo información suficiente para iniciar con la experimentación de los residuos. En esta fase se pretendía realizar experimentos con la pulpa y con la cascarilla, pero de igual manera gracias a la información recolectada previamente, se decidió que únicamente se realizarían las experimentaciones con la cascarilla; ya que la pulpa es muy usada en la industria de alimentos, la procesan para crear harinas y mermeladas entre otros productos, además este residuo no contaba con las características que se esperaban para el proyecto ya que se pudre muy rápido.

En cuanto al agente ligante se llegó a la conclusión que el mejor polímero vegetal para la experimentación es aquel que forma parte de los almidones, ya que cumplen con la propiedad de adhesión, estabilización y humectante. Según la investigación se encontraban el maíz, el trigo y el arroz entre otros, pero gracias a la entrevista a las profesoras de la carrera ingeniería agroindustrial y alimentos de la FICA de la Universidad de las Américas, Evelin Tamayo y Elizabeth Moncayo, se concluyó que gracias a sus propiedades el arroz sería utilizado para el proyecto, específicamente se utilizó arrocillo, que es el arroz quebrado. Con esta experimentación se pretende mezclar de distintas maneras la cascarilla y el aglutinante para encontrar una fórmula para generar materia prima.

7.2.2. Objetivos

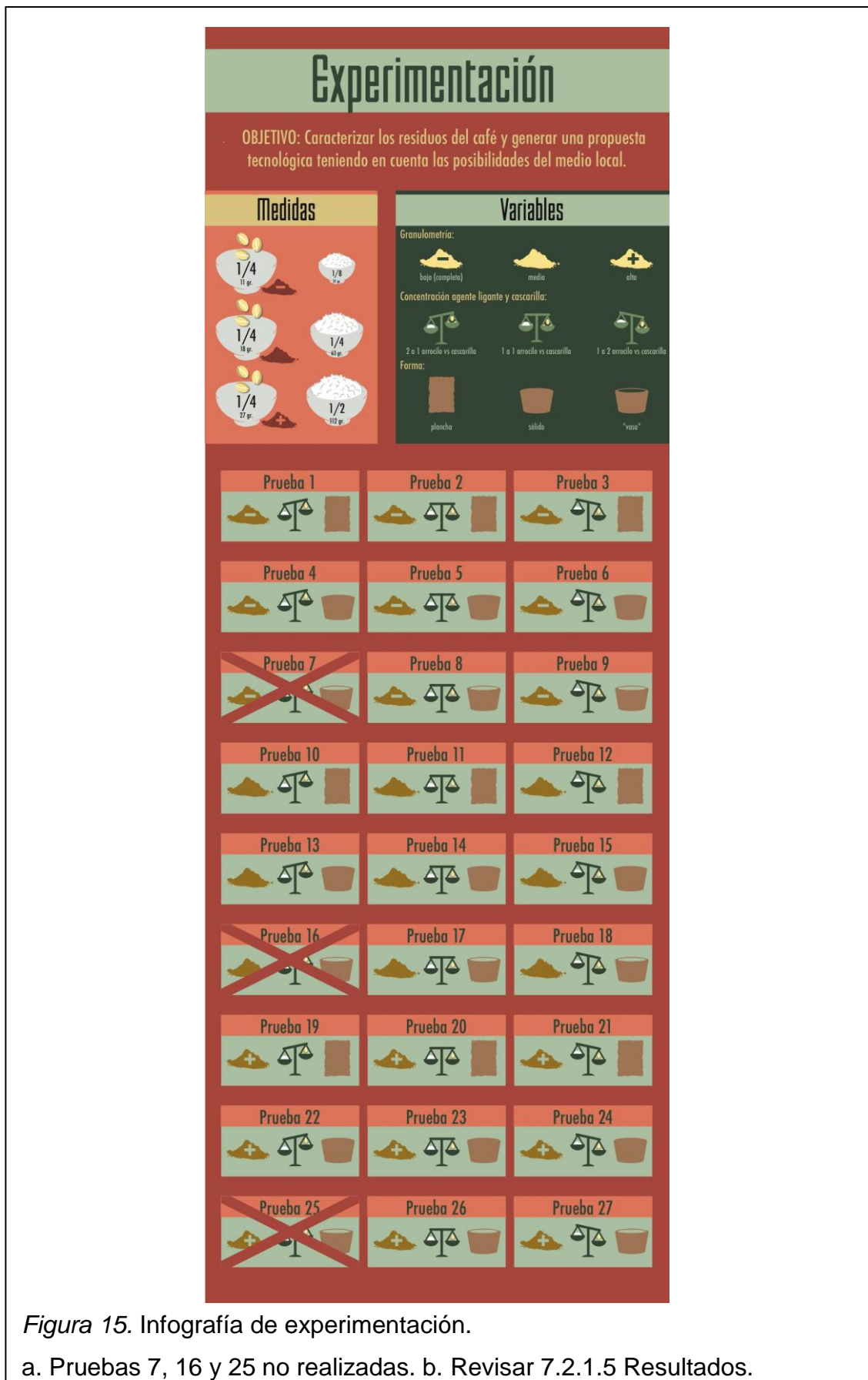
- Realizar las pruebas necesarias cambiando de variables, hasta encontrar una óptima para el desarrollo de materia prima.
- Conocer sus características físicas como humedad, maleabilidad y tiempo de secado.

7.2.3. Materiales

- Cascarilla de café
- Arrocillo
- Agua
- Olla
- Tazas medidoras (1/4 – 1/2 – 1/8)
- Procesador de comida
- Hornilla
- Plástico de cocina (PEDB)
- Tablas
- Molde
- Horno

7.2.4. Proceso

A continuación se presenta una infografía, con las medidas, variables y número de pruebas del experimento:



Primero se procedió a cocinar el arrocillo de manera tradicional, con la diferencia que se le añade más agua para que no se seque y quede de manera suave. Mientras el arrocillo se queda cocinándose se procede a separar la cascarilla en completa, medio molida y totalmente molida, esto se separa en 27 contenedores, 9 con cada variable de granulometría de medida 1/4 de taza, que depende la cantidad según su granulometría, el de la cascarilla completa son 11 gr el de la granulometría media la cantidad es 18 gr y el que es bien molido la cantidad es 27gr. Una vez que el arroz este completamente suave se mezcla con cada variable de cascarilla y también dependiendo de la concentración del mismo, es decir con cada granulometría y morfología se cambiará la variable de concentración, que sería de 2 a 1, 1 a 1 y 1 a 2, hablando de cantidad de arrocillo vs. Cantidad de cascarilla, tomando como medida principal 1/4 de taza, y en arrocillo se usa 1/8 31 gr., 1/4 63 gr. y 1/2 112 gr. Existe otra variable y es la forma de cada experimento este varía en 3: plancha, sólido y tipo vaso.

Tabla 10. Variables de la experimentación de la 1 a la 9.

Variables	P.1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P.6	P. 7	P. 8	P. 9
Granulometría cascarilla	baja	baja	baja	baja	baja	baja	baja	baja	baja
Concentración agente ligante y cascarilla	2 a 1	1 a 1	1 a 2	2 a 1	1 a 1	1 a 2	2 a 1	1 a 1	1 a 2
Plancha	x	x	x						
Sólido				x	x	x			
Tipo vaso							x	x	x

Tabla 11. Variables de la experimentación de la 10 a la 18.

Variables	P.10	P. 11	P. 12	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	P. 17	P. 18
Granulometría cascarilla	media	media	media	media	media	media	media	media	media
Concentración agente ligante y cascarilla	2 a 1	1 a 1	1 a 2	2 a 1	1 a 1	1 a 2	2 a 1	1 a 1	1 a 2
Plancha	x	x	x						
Sólido				x	x	x			
Tipo vaso							x	x	x

Tabla 12. Variables de la experimentación de la 19 a la 27

Variables	P.19	P. 20	P. 21	P. 22	P. 23	P.24	P. 25	P. 26	P. 27
Granulometría cascarilla	alta	alta	alta	alta	alta	alta	alta	alta	alta
Concentración agente ligante y cascarilla	2 a 1	1 a 1	1 a 2	2 a 1	1 a 1	1 a 2	2 a 1	1 a 1	1 a 2
Plancha	x	x	x						
Sólido				x	x	x			
Tipo vaso							x	x	x

7.2.1.5. Resultados

Nota: Ver anexo 5 para observaciones y resultados de las pruebas.

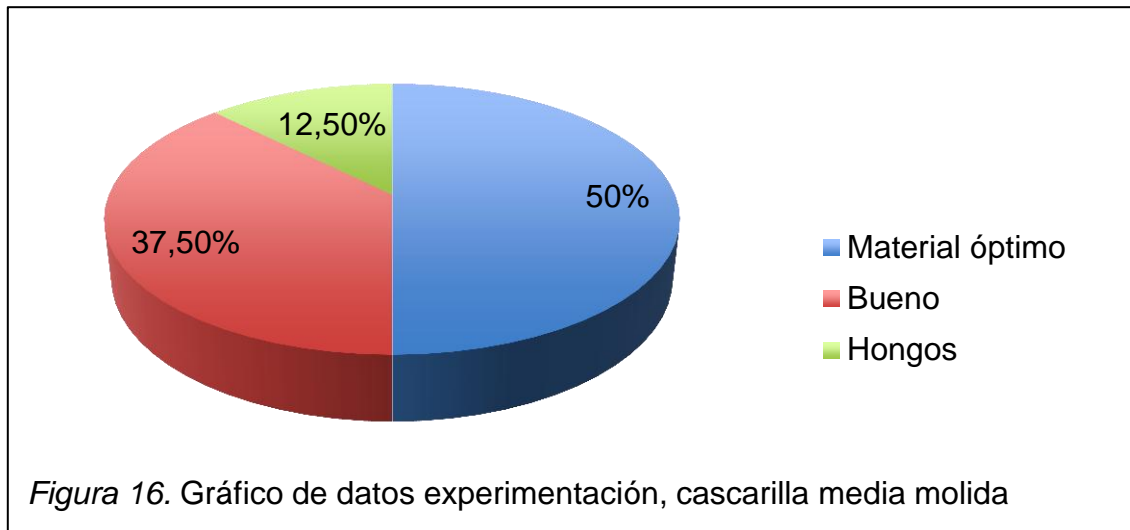
De las 27 pruebas programadas a realizarse, únicamente se hicieron 24, la razón es porque los experimentos que tenían mayor concentración de arrocillo fueron difíciles de moldear y por su alta humedad la aparición de hongos fue difícil de controlar, por lo que las pruebas 7, 16 y 25 que son las “tipo vaso” no se realizaron, por la experiencia con los experimentos sólidos, ya se conocía el material.

Las 8 pruebas realizadas con la cascarilla entera no funcionan para el objetivo que se (resistencia):

- se agrieta.
- no se compacta idealmente.
- son frágiles.

Las pruebas realizadas con la cascarilla media molida:

Fue una buena opción ya que la mitad resultó ser material óptimo, y la mayoría de la otra mitad fue un material muy bueno, sin embargo frágil. Una pequeña cantidad de experimentos resultó con hongos.

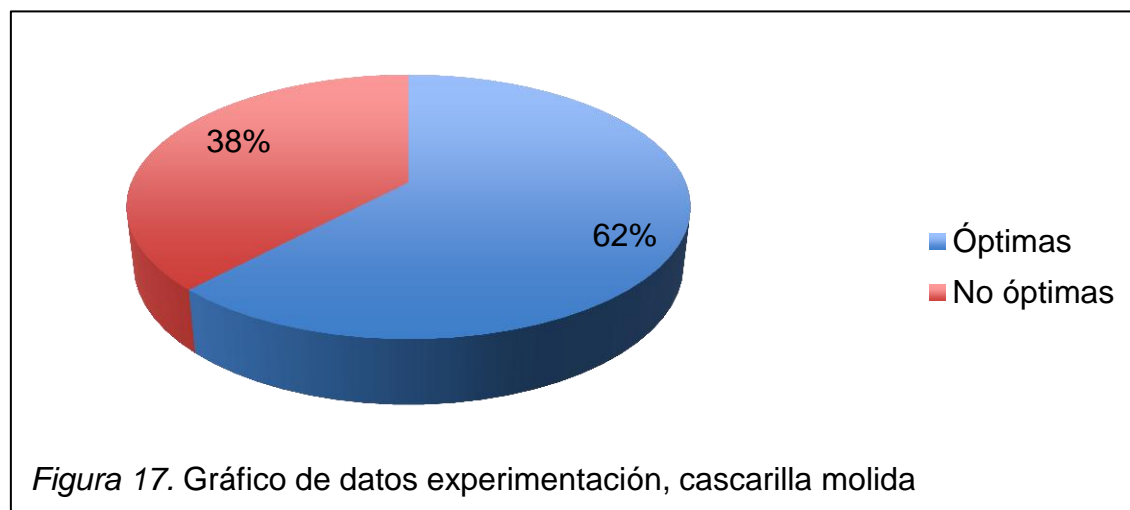


Pruebas realizadas con la cascarilla molida:

Las que tenían el doble de aglutinante no resultaron: Fueron difíciles de moldear y mucha humedad.

El 62% resultaron óptimas como materia prima eran:

- resistentes
- compactas
- suave al tacto



7.2.1.6. Conclusiones:

Material apto para moldear y muy resistente, es importante buscar alternativas de recubrimiento para impermeabilidad y duración.

No se debe usar el doble de aglutinante que de cascarilla ya que es difícil de moldear y se demora en secar.

Gracias a la experimentación del material se puede llegar a una prueba específica para proseguir con las pruebas de humedad, inflamabilidad, duración y mezcla de materiales. De acuerdo a los factores como: apariencia, suave tacto, compactación, dureza, maleabilidad, resistencia entre otros se llega a la conclusión que el número de prueba apto para realizar las otras pruebas son las 20, 23 y 26 las que la cascarilla está bien molida al nivel que da el procesador de comida y la concentración de cascarilla y arrocillo es 1 a 1.

7.2.1.7. Recomendaciones:

Hubo problemas de humedad por ende hongos por el clima que hubo en abril, por lo que se tuvo que hacer uso de horno pequeño de cocina en modo "warm" a menos de 100 °C para acelerar el proceso de secado.

- Se recomienda realizar un cronograma para aprovechar las condiciones ambientales favorables para llevar a cabo el proceso en días soleados y secos para mejores y más rápidos resultados.
- No dejar la materia prima mucho tiempo con contacto con el material antiadherente, polietileno de baja densidad (plástico de cocina) ya que este propicia la aparición de los hongos.
- Encontrar un material de molde óptimo para que mantenga todas las características de la materia prima.

Nota: ver fotos de experimento anexo 6.

7.3. Resultados primera experimentación, generación de alternativas


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 2 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/2 de arrocillo (112 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p> <p>Forma: Plancha</p>	<p>No. 1</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Al ser una plancha, ésta se pandeó ya que la concentración de el agente ligante era el doble que la cascarilla. Fue el que más se demoró en secar de todos. No es muy resistente ya que es traslucido y fácil de romper.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 18. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 1 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/4 de arrocillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p> <p>Forma: plancha</p>	<p>No. 2</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Está pandeado pero no tanto como el experimento 1, es un poco más resistente, aunque no se aglutina totalmente, es decir quedan espacios vacios.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 19. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p>	<p>No. 3</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Al igual que los anteriores, está pandeado pero en menor cantidad, es mucho más resistente que los anteriores, sin embargo es fácil de romper.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 20. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 2 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/2 de arrocillo (112 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p>	<p>No. 4</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Gracias a la humedad que brindó la doble concentración de arrocillo, su forma compacta y el clima en el que se realizó (inicios de abril), salieron hongos en pocas horas.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 21. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 1 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/4 de arrocillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p>	<p>No. 5</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Gracias a la humedad que brindó la concentración de arrocillo, su forma compacta y de tamaño grande y el clima en el que se realizó (inicios de abril), salieron hongos en pocas horas.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 22. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p> <p>Forma: Sólido</p>	<p>No. 6</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Al ser éste con el grano completo, se demoró en secar y tuvo indicios de hongos pero se logró limpiar y secar con éxito. Se puede concluir que hacer un sólido con la cascarilla sin moler no es muy factible ya que la humedad genera demora al secar.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 23. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 1 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/4 de arrocillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p> <p>Forma: tipo vaso</p>	<p>No. 8</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>No es muy resistente, además no hubo compactación ya que quedaron espacios vacíos, se demoró en secar y hubo indicios de hongos pero se pudo controlar.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 24. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: Sin moler</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.)</p> <p>Forma: tipo vaso</p>	<p>No. 9</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Es muy débil, si se aprieta con mínima fuerza se puede romper, se siente la partícula de la cascarilla y se caen pedazos.</p>	<p>Alcance:</p> <p>No aplicable.</p>

Figura 25. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Fórmula: Cascarilla: medio molido Concentración: 2 a 1 de arcillo y cascarilla 1/2 de arcillo (112 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.) Forma: Plancha		No. 10 
	medio apto	
Observaciones: Al ser ésta una plancha pero con mayor grado de granulometría, es un poco más resistente y el nivel de translucidez es menor pero existente aun, Se concluye que se necesita más union de cascarilla.	Alcance: Puede servir como recubrimiento para generar más resistencia y textura a otros materiales.	

Figura 26. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


Fórmula: Cascarilla: medio molido Concentración: 1 a 1 de arcillo y cascarilla 1/4 de arcillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.) Forma: plancha		No. 11 
	apto	
Observaciones: La union de la cascarilla es excelente, no es nada translúcido y es muy resistente, su aspecto es un poco aspero y se nota la cascarilla.	Alcance: Es muy resistente por lo que puede servir para embalajes y como una especie de madera, pero se debe tener en cuenta que tiene mucha textura y es aspero.	

Figura 27. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: medio molido</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.)</p> <p>Forma: Plancha</p>	<p>No. 12</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Muy resistente, se aglutina perfectamente, en ésta la cascarilla se nota mucho más que los anteriores, al momento de moldear es un poco más difícil.</p>	<p>Alcance:</p> <p>Es muy resistente por lo que puede servir para embalajes y como una especie de madera, pero se debe tener en cuenta que tiene mucha textura y es áspero.</p>

Figura 28. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: medio molido</p> <p>Concentración: 2 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/2 de arrocillo (112 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.)</p> <p>Forma: Sólido</p>	<p>No. 13</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Es muy resistente, sin embargo se craquela y se siente la cascarilla.</p>	<p>Alcance:</p> <p>Grado alto de resistencia, por lo que puede funcionar como recubrimiento para dar dureza y además para fines decorativos.</p>

Figura 29. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: medio molido</p> <p>Concentración: 1 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/4 de arrocillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.)</p> <p>Forma: sólido</p>		<p>No. 14</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Gracias a la humedad que brindó la concentración de arrocillo, su forma compacta y de tamaño grande y el clima en el que se realizó (inicios de abril), salieron hongos en pocas horas.</p>	<p>no apto</p>	<p>Alcance:</p> <p>no aplicable.</p>

Figura 30. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: medio molido</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.)</p> <p>Forma: Sólido</p>		<p>No. 15</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Se demoró en secar y al igual que los últimos aparecieron hongos por la humedad pero se pudo removerlos y controlar la situación, es muy resistente, las partículas se mantienen unidas.</p>	<p>apto</p>	<p>Alcance:</p> <p>Grado alto de resistencia, por lo que puede funcionar como recubrimiento para dar dureza y además para fines decorativos.</p>

Figura 31. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Fórmula:		No. 17 
Cascarilla: medio molido Concentración: 1 a 1 de arcillo y cascarilla 1/4 de arcillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (18 gr.) Forma: tipo vaso		
	medio apto	
Observaciones:		Alcance:
Se demoró mucho en secar, es resistente aunque las partículas se desprenden si se raspa un poco.		Como recubrimiento de resistencia, tomando en cuenta la humedad y el desprendimiento de partic- ulas.

Figura 32. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Fórmula:		No. 18 
Cascarilla: medio molido Concentración: 1 a 2 de arcillo y cascarilla 1/8 de arcillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (11 gr.) Forma: tipo vaso		
	medio apto	
Observaciones:		Alcance:
Es muy débil si se aprieta con mínima fuerza se puede romper, se siente la partícula de la cascarilla y se caen pedazos.		Como recubrimiento de decoración.

Figura 33. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Fórmula:		No. 19	
Cascarilla: bien molido Concentración: 2 a 1 de arcillo y cascarilla 1/2 de arcillo (112 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.) Forma: plancha			
<div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">no apto</div>			
Observaciones:		Alcance:	
Muy difícil de moldear ya que estaba muy húmedo, se craqueló en algunas partes y se demoró mucho en secar. Aun así es muy resistente.		no aplicable.	

Figura 34. Ficha técnica de primera experimentación con el material.


Fórmula:		No. 20	
Cascarilla: bien molido Concentración: 1 a 1 de arcillo y cascarilla 1/4 de arcillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.) Forma: placha			
<div style="background-color: green; color: white; padding: 2px; display: inline-block;">apto</div>			
Observaciones:		Alcance:	
Muy resistente y moldeable, las partículas se mantienen en su lugar.		Por su resistencia, consistencia y suave tacto es el elegido para continuar con la segunda fase de experimentación del proyecto.	

Figura 35. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Fórmula:		No. 21	
Cascarilla: bien molido			
Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.)			
Forma: plancha			
	apto		
Observaciones:		Alcance:	
Se ve más consistente, mucho más resistente que el anterior, no se desprenden las partículas, además muy moldeable.		Es un poco más seco del que se va a usar para la fase dos del proyecto, sin embargo es muy fuerte como plancha, se puede usar como material de construcción, como embalaje, como soporte entre otros.	

Figura 36. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Fórmula:		No. 22	
Cascarilla: bien molido			
Concentración: 2 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/2 de arrocillo (112 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.)			
Forma: sólido			
	no apto		
Observaciones:		Alcance:	
De todas las 24 pruebas fue la que más se demoró en secar, fue la más difícil de moldear.		no aplicable.	

Figura 37. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: bien molido</p> <p>Concentración: 1 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/4 de arrocillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.)</p> <p>Forma: sólido</p>	<p>No. 23</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Es muy resistente, se demora en secar pero se puede controlar mantuvo su forma. Se siente suave al tacto.</p>	<p>Alcance:</p> <p>Por su resistencia, consistencia y suave tacto es el elegido para continuar con la segunda experimentación del proyecto.</p>

Figura 38. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: bien molido</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.)</p> <p>Forma: sólido</p>	<p>No. 24</p> 
<p>Observaciones:</p> <p>Muy resistente, secó en menor tiempo, al tacto se siente un poco más áspera, no desprende partículas.</p>	<p>Alcance:</p> <p>Es un poco más seco del que se va a usar para la fase dos del proyecto, sin embargo es muy fuerte como sólido, se puede usar como material de construcción, como embalaje, como soporte entre otros.</p>

Figura 39. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: bien molido</p> <p>Concentración: 1 a 1 de arrocillo y cascarilla 1/4 de arrocillo (63 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.)</p> <p>Forma: tipo vaso</p>	<p>No. 26</p> 
<p style="text-align: center;">apto</p> <p>Observaciones:</p> <p>Por el tamaño que tiene y por ende su profundidad se demoró en secar el centro de la prueba, le salió hongo por el clima en el que se realizó, sin embargo se pudo controlar, es muy resistente.</p>	<p>Alcance:</p> <p>Por su resistencia, consistencia y suave tacto es el elegido para continuar con la segunda experimentación del proyecto.</p>

Figura 40. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

<p>Fórmula:</p> <p>Cascarilla: medio molido</p> <p>Concentración: 1 a 2 de arrocillo y cascarilla 1/8 de arrocillo (31 gr.) 1/4 de cascarilla (27 gr.)</p> <p>Forma: tipo vaso</p>	<p>No. 27</p> 
<p style="text-align: center;">medio apto</p> <p>Observaciones:</p> <p>Se craqueló un poco y se demoró en secar el centro de la prueba, es áspera.</p>	<p>Alcance:</p> <p>Como relleno para resistencia y fortaleza.</p>

Figura 41. Ficha técnica de primera experimentación con el material.

Las pruebas 7, 16 y 25 no se realizaron por los resultados de las pruebas con la misma fórmula en las que salieron hongos, fueron difíciles de moldear y contenían demasiada humedad.

Con respecto al tamaño de estas pruebas, es de aproximadamente 7x7 cm dependiendo de la forma.

Las pruebas 20, 23 y 26 tienen una estrella; lo que significa que para el proyecto la fórmula de estas 3 pruebas (que es la misma, sólo cambia la forma) es la más apta y se va a utilizar, gracias a sus características de rigidez, suave tacto y sobre todo su fácil maleabilidad, para a poder a partir de esto generar la propuesta de diseño.

7.4. Propuesta definitiva

Al material se le dio el nombre de SSF, éste sale de la palabra Silverskin Fibermaterial, el cual salió de la traducción en inglés de cascarilla, que es coffee silverskin y fibermaterial haciendo alusión al material, ya que es un material de fibra.

El fuerte de la marca Café 1600 como se mencionó previamente es la exportación del producto, aunque también les interesa expandirse en el mercado nacional, por lo que necesitan un relanzamiento y promoción de su producto. Con el material sacado a partir de sus residuos se pensó en realizar un producto promocional y decorativo en forma de empaque, ya que este es el primer impacto visual del producto.

Cómo propuesta definitiva se presenta el material adaptado como empaque promocional de la marca Café 1600, con la idea que sea para su marketing de uso decorativo, ya que al envase entrará una pequeña cantidad de producto de café (.) por el tiempo que se tuvo para realizar el proyecto, se pudieron realizar pruebas de maleabilidad, resistencia, contacto con alimentos etc. de manera

rudimentaria con lo que se tenía al alcance. Por esto se desconoce a ciencia cierta como se comporta éste material en un tiempo prolongado en contacto con el café, por esta razón se utilizará PEBD⁵ (Nota: ver glosario anexo 8) para empacar el café dentro del recipiente hecho a base de SSF.

7.4.1. Fórmula

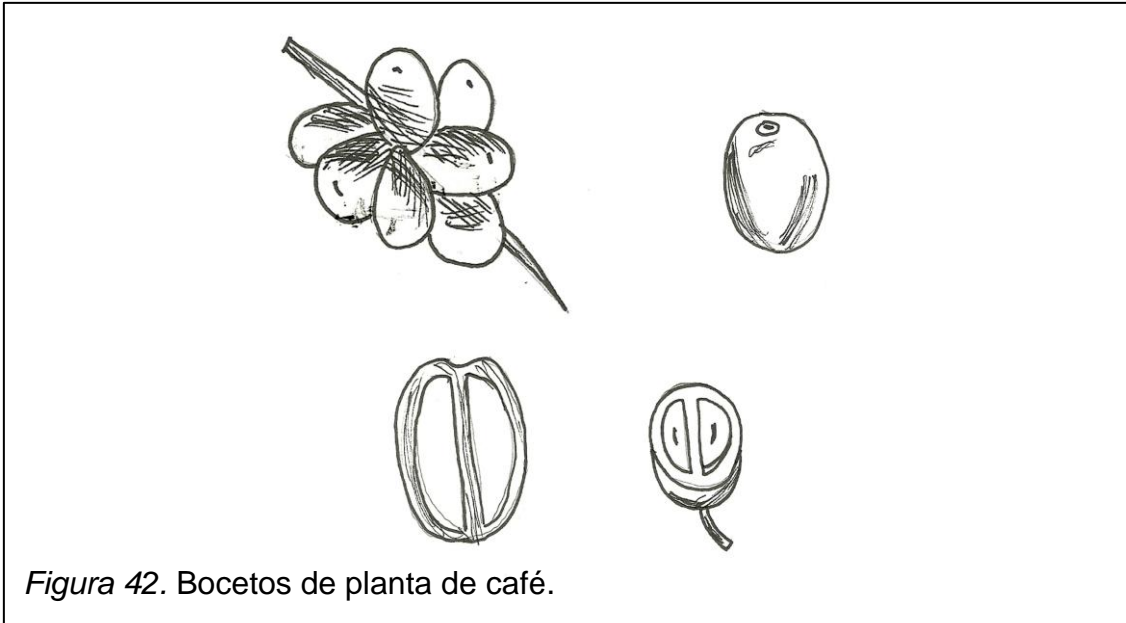
Como se mencionó antes la fórmula que se usó para el empaque promocional fue la que resulto de la primera experimentación de las pruebas 20, 23 y 26 (estrella).

Ingredientes para realizar el empaque:

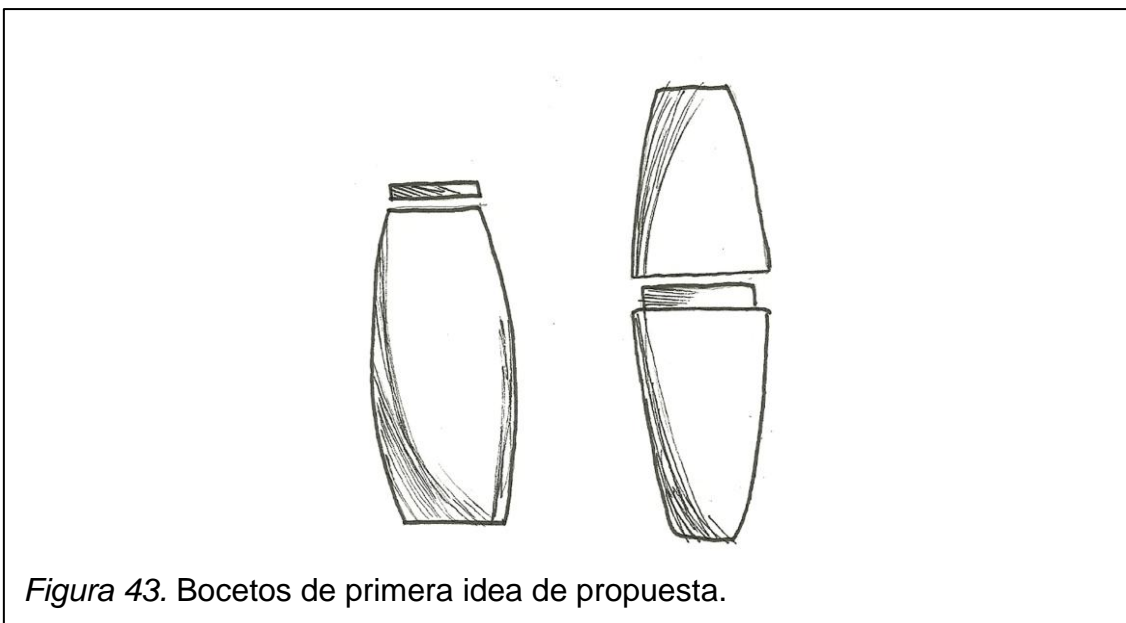
- 3/4 de taza de cascarilla molida
- 3/4 de arrocillo bien húmedo
- Molde en forma cilíndrica
- PEBD (plástico de cocina)
- Cartón
- Rodillo de cocina
- Espátula y herramientas para trabajar en arcilla

7.4.2. Diseño de empaque promocional Café 1600

A continuación se presenta el bocetaje para llegar a la propuesta final, primero se empezó estudiando la planta de café así como su fruto, para de esto sacar información para la generación de alternativas.

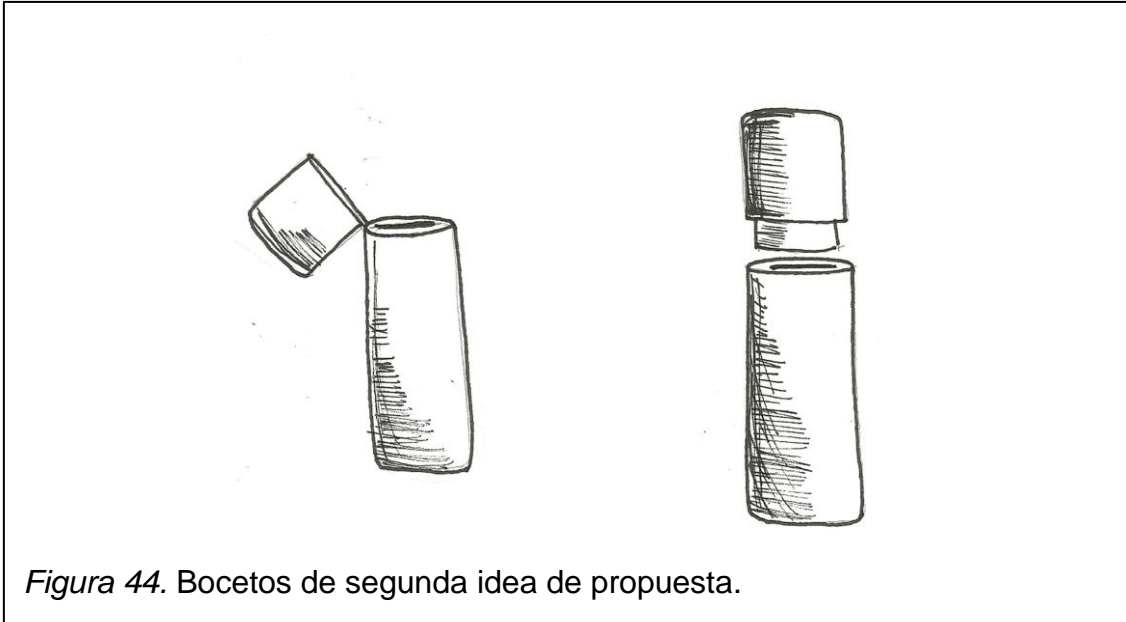


A partir del estudio de forma de la cereza del café se puede ver que el grano está encapsulado por la cereza y lo divide en dos partes, lo que dio la idea de realizar el empaque en 2 partes para introducir el café



Se presentan dos maneras de empaque, las cuales no son ergonómicas al consumidor, por su forma dificulta la manipulación y el traslado. Además de esto su reproducción sería complicada, aprovechando que el material da de por

si formas orgánicas se pensó en hacer algo más formal, que se presenta continuación.



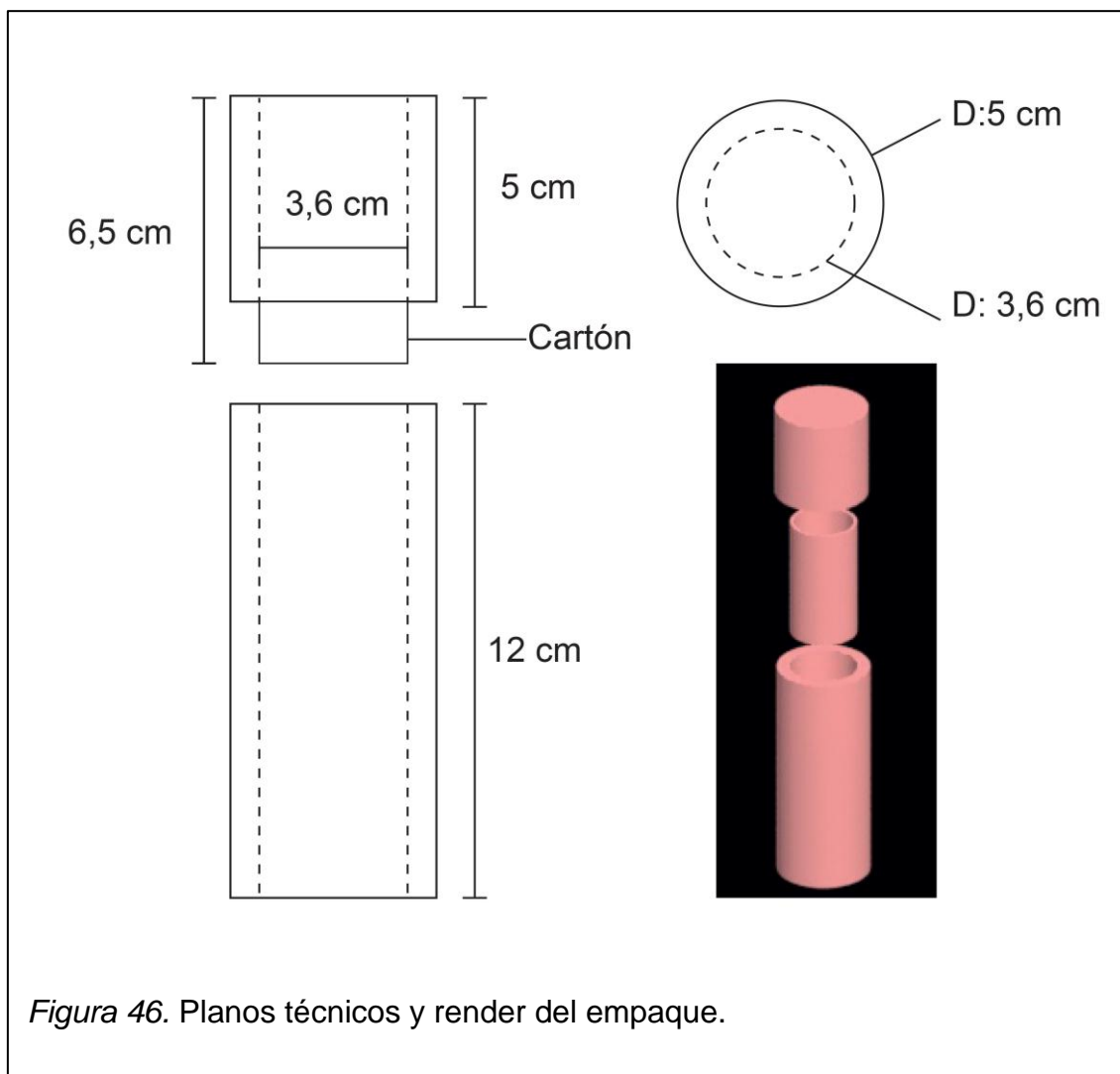
Se propuso primero hacer un empaque el cual la tapa este adherida a este, pero por evitar que se salga el producto, se llegó a la conclusión de hacerlo separado y con una especie de seguro en los dos.



Se añadió una cuchara como parte del empaque para que haya más facilidad de servir y sea más práctico.

7.4.3. Planos técnicos

Se presentan los planos técnicos y render del empaque promocional, para su reproducción.



7.4.4. Proceso

1. Mezclar hasta que quede homogénea la mezcla de la cascarilla y el arroz, amasar para quitar grietas.



Figura 47. Mezcla de arrocillo y cascarilla.

2. Envolver la mezcla en un plástico de cocina para que mantenga la humedad y no se agriete.
3. Dentro del plástico, pasarle el rodillo hasta que quede una plancha de un grosor de aproximadamente 0,8 cm.



Figura 48. SSF aplanado por rodillo.

4. Inmediatamente de esto pasar al molde cubierto con el PEBD con mucho cuidado quitando con una espátula el material sobrante, en el caso del envase se debe pegar la parte superior y posterior rayando un poco el borde del material, con la espátula y agua ir uniéndolo cuidadosamente.



Figura 49. Molde de balsa para empaque de café.

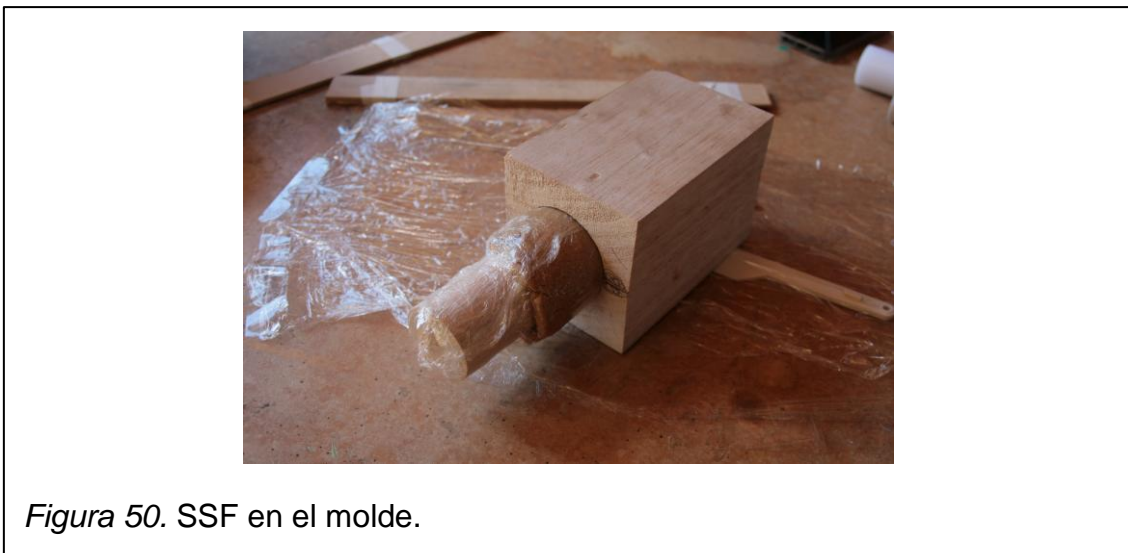


Figura 50. SSF en el molde.

5. Sacar del molde y remover el plástico, dejar secar al sol por 3 días para asegurar su completa pérdida de humedad.

6. Se puede lijar con una lija de 240 para mejorar la forma y darle el óptimo acabado.



7.5. Elaboración del prototipo

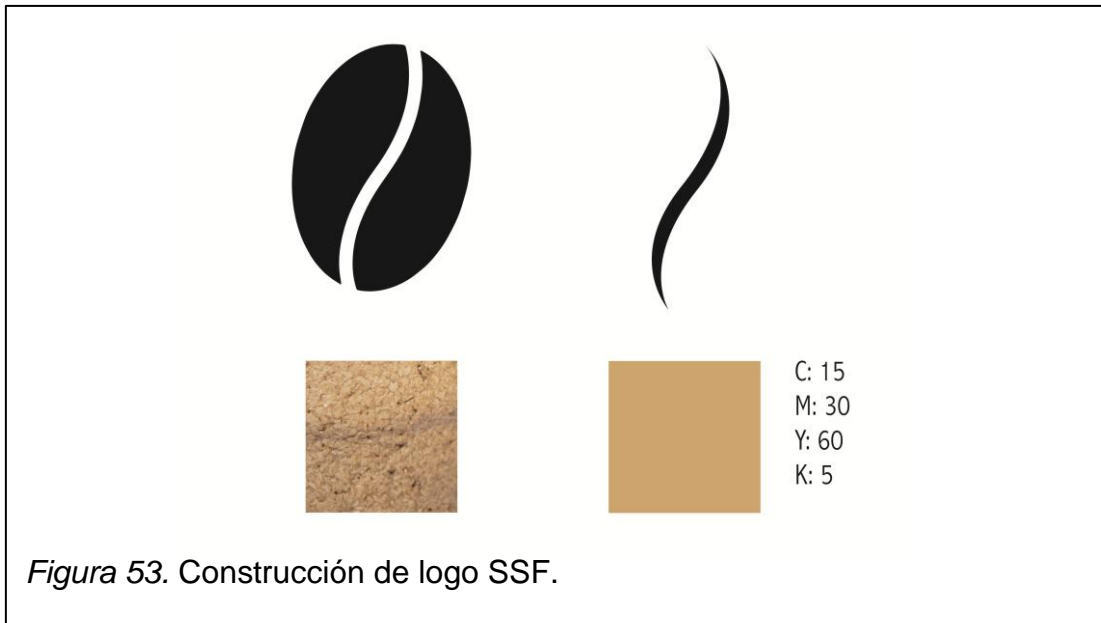
7.5.1. Logotipo del material

Para crear el logotipo se tomó la forma orgánica de la forma del café y el color del material.

El logotipo ha sido creado para que funcione sobre texturas similares a el material, o con las siguientes variaciones de color.



Para realizar el isotipo, se tomó la forma orgánica del grano del café y se atravesó horizontalmente sobre las letras SSF.



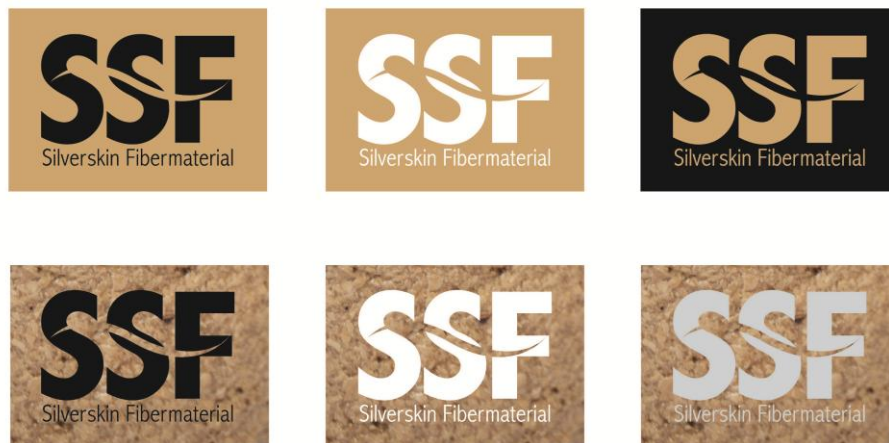


Figura 55. Variaciones sobre texturas.



Figura 56. Prohibiciones del logo.

7.5.2. Prototipo empaque promocional para la marca “Café 1600”

Se presenta el bocetaje de la propuesta definitiva, con instrucciones pertinentes para iniciar la fase del prototipo.



Figura 57. Bocetaje de la propuesta definitiva.

Como parte del diseño de empaque promocional se propone una simplificación del logo, la razón de esto es porque tiene muchos elementos, junto con el empaque se puede presentar una marca más simple y limpia. En la simplificación del logo se cuenta con un fondo transparente para que se adapte a texturas que concuerden con el tema y el estilo.



Figura 58. Simplificación del logo “Café 1600”.



Figura 59. Etiquetas del prototipo.



Figura 60. Propuesta de empaque promocional.

El empaque promocional se presenta con la materia prima resultante del proyecto, al igual que la cuchara que es creada a mano, éste se complementa con cartón reciclado y yute para sostener la cuchara.

7.5.2.1. Ficha técnica de propuesta final

	Materiales: SSF, yute, cartón reciclado.	
	Dimensiones: Altura total: 17 cm Diámetro: 5 cm	
	Partes: Envase Tapa Cuchara	
	Peso Envase: 84 gr. Tapa: 47 gr. Cuchara: 10 gr. Total: 141 gr.	Capacidad: 30 gr.

Figura 61. Ficha técnica propuesta final

8. CAPÍTULO VIII. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

	<h3 style="text-align: center;">Características del material</h3> <p>Maleable: Se adapta a cualquier superficie orgánica, en cuanto a moldes geométricos se agrieta y se debe tener especial cuidado.</p> <p>Resistencia mecánica: Es muy resistente al peso y a la compresión, dependiendo del grosor.</p> <p>Compacto: La fórmula usada permite la completa compactación del material por lo que es suave al tacto y no se desintegrante.</p>
--	--

Figura 62. Cuadro de características de material.

8.1. Validación técnica. (Segunda experimentación)

A partir de la fórmula de la experimentación elegida en la primera experimentación, se realizaron pruebas de maleabilidad, resistencia mecánica, resistencia al ambiente, contacto con el café y humedad que en este caso se mezcló con otros materiales como recubrimientos para conocer su reacción y sus diferentes formas de resistir la humedad.

Es importante recalcar que las pruebas que se realizaron fueron de manera rudimentaria con lo que se tenía al alcance y con un tiempo delimitado. Es necesario realizar las pruebas pertinentes en laboratorio para el futuro del material.

8.1.1. Objetivos

- Conocer las propiedades físicas del material.
- Determinar el alcance del material.
- Encontrar el recubrimiento óptimo que le brinde impermeabilidad y resistencia.

8.1.2. Materiales

- Cascarilla de café
- Arrocillo
- Agua
- Olla
- Tazas medidoras
- Procesador de comida
- Hornilla
- Plástico de cocina
- Tablas
- Moldes
- Talco industrial (antiadherente)
- Vaselina líquida (antiadherente)
- Cera carnauba (recubrimiento)

8.1.3. Pruebas (ver anexo 7)

A partir de la primera experimentación se tomó la fórmula de 1 a 1, es decir la misma cantidad de agente ligante como la misma cantidad de cascarilla molida, a partir de esto se realizaron las siguientes pruebas de :

8.1.3.1. Maleabilidad

Pasos:

Se probó con distintos tipos de moldes y antiadherentes para comprobar cual es el más indicado para el material, también se pudo conocer hasta que punto es maleable, probando con diferentes formas.

Resultados:

En esta prueba además de conocer el material más de cerca se buscaba encontrar cual era la mejor manera de moldearlo y cual era el mejor antiadherente.

Como moldes se uso molde de yeso, de plástico, de balsa, y de acero; en importante recalcar que se usaron moldes que ya se tenían o utensilios que sirvieron para el propósito.

Como antiadherentes se utilizó vaselina líquida, talco industrial y plástico de cocina.

Todos los moldes funcionaron de manera adecuada con el correcto antiadherente, ya que el material tiene la consistencia de la arcilla por lo que con presión de las manos toma cualquier forma.

En el caso de los antiadherentes el talco se pegó a todo el material y no permitió su desprendimiento de los moldes, ya que el SSF es sumamente pegajoso. En el caso de la vaselina tampoco permitió que se desprenda de los moldes y además le cambio las propiedades al material ya que lo absorbió y quedó más aceitoso.

El material más apto para moldear el SSF es el PEBD, se pone rodeando o envolviendo al molde y se pone el material encima, al desprenderse se toma únicamente el plástico, se debe tener muy en cuenta que se debe remover el

plástico inmediatamente al momento del secado ya que es ayuda a la aparición de los hongos porque le brinda mayor humedad al material.



Figura 63. Material SSF en prueba de maleabilidad.



Figura 64. Molde de yeso usado para el propósito.

8.1.3.2. Adherencia y pérdida de humedad

Pasos:

Se usó un bambú para recubrirlo con el material, de esta manera se conoce la adherencia a otros materiales y comprobar que tanto pierde la humedad al momento de secarse; en el proceso el objeto disminuye su tamaño y se agrieta por pérdida de humedad.

Resultados:

Con esta prueba se demostró que el SSF se adhiere de buena manera al bambú lacado, no le dio hongo, es una buena opción de recubrimiento, sin embargo al secarse perdió humedad y se encogió, agrietándose, por lo que se recomienda que sea un recubrimiento aparte, no que se adhiera ya que su pérdida de humedad puede generar problemas en cuanto a grietas,



Figura 65. Material SSF en prueba de adherencia y pérdida de humedad sobre una pieza de bambú.

8.1.3.3. Reacción al contacto con el café

Pasos:

Se guardó café en el material para observar como reaccionaba, éste lleva en esas condiciones un mes hasta la fecha (01 de Julio de 2016).

Resultados:

El tiempo que ha estado el café en el recipiente hecho de SSF no ha perdido ninguna de sus propiedades comparando superficialmente con el café que esta en su funda de venta, es decir su textura y aroma se mantienen.



8.1.3.4. Resistencia mecánica

Pasos:

Comprobando la resistencia del material al peso, se usó peso de un humano de alrededor de 90 kg, siendo un peso significativo para demostrar cuanto puede resistir.



Resultados:

El material resistió los 90 kg y se mantuvo intacto, además de esto resistió varias caídas sin perder sus características, es un muy buen material de resistencia.

8.1.3.5. Resistencia a la humedad:

Pasos:

Para comprobar que tan resistente es a la humedad, se generaron varios experimentos, con cubiertas especiales utilizando macetas en forma de prueba del material, en total son 4:

1. Material tal y como es
2. Material recubierto con cera carnauba
3. Cubierto de sellante de adoquines y madera (Econoseal)

4. Cubierto con protector al ambiente a base de agua (Montoxyl lasure acqua)

A cada uno de estos se plantó una suculenta (plantas que almacenan bastante agua), para de esta manera ver como reaccionan con el contacto con el ambiente, tierra y agua.

Resultados:

Las macetas se encuentran al aire libre por desde el 9 de mayo del 2016, después de dos meses se ven pequeños cambios de humedad, tales como pérdida de rigidez, cambios de coloración, textura suave. Sin embargo se debe observar como reacciona el material con sus diferentes recubrimientos conforme pasa el tiempo.



Figura 68. Material SSF en distintas pruebas de resistencia de humedad.

1. Material tal y como es:



Figura 69. Maceta sin ningún recubrimiento, antes y después.

El SSF sin ningún tipo de recubrimiento si presentó algunos cambios a partir de la semana 2, en la parte inferior donde sale el agua, cambio su rigidez y su color, presentando debilidad en contacto con la humedad prolongada.

2. Material recubierto con cera carnauba:



Figura 70. Material recubierto con cera carnauba, antes y después.

Con este recubrimiento natural perdió todas sus características visibles, además de esto la cera no resultó muy buena cubriendo el material ya que se trizó y con el tiempo aun mas, perdiendo algunas de sus partes.

3. Cubierto de sellante de adoquines y madera (Econoseal):



Este es el único recubrimiento que le ha permitido al material seguir intacto hasta el día de hoy.

4. Cubierto con protector al ambiente a base de agua (Montoxy lasure acqua):



Con este recubrimiento a base de agua, pasó casi lo mismo que con el que no tenía recubrimiento, en la parte inferior, por donde sale el agua cambio sus propiedades de dureza y su color, haciendo a este recubrimiento no apto para la resistencia a la humedad.

Conclusión:

Para esta prueba se usaron 4 variables y se concluyó que el que más resiste la humedad es la prueba 3, que esta recubierto con un sellante de adoquines para exterior, sin embargo es ideal encontrar un recubrimiento natural que le permita al material contar con características resistentes a la intemperie y humedad.

8.1.3.5. Inflamabilidad

Las sustancias inflamables “Son aquellas capaces de formar una mezcla, con el aire, en concentraciones tales que las haga formar una flama espontáneamente o por la acción de una chispa. La concentración de dicha mezcla se considera equivalente al límite inferior de inflamabilidad..” (Quiminet, s.f)

Pasos:

Se prendió fuego para ver que tan fácil se prende y que tan rápido se disipa.

Resultados:

Se aplicó llama directa al SSF, se quemó de inmediato, es decir cambio la coloración a negro, sin embargo no se consumía ni se disipaba la llama en el material, únicamente cambio la coloración y en los lugares localizados que estuvieron en contacto con el fuego se deformaron un poco.



Conclusiones:

No es un material inflamable ya que no se disipa el fuego ni se consume en el material.

8.1.4. Conclusiones de la validación técnica

Con respecto a los recubrimientos se llegó a la conclusión que el que se adecúa de mejor manera al SSF es el Econoseal (sellante de adoquines y madera de exteriores) ya que este penetra en el material pero sin embargo la apariencia de este no cambia. El Montoxyl lasure acqua que es a base de agua funciona de buena manera pero le cambia la apariencia al el SSF le da un brillo extra y le cambia la textura a pegajosa. La cera carnauba le oculta todas sus características al material por lo que es la menos óptima.

El SSF resultó ser un material apto, paso todas las pruebas a las que fue sometido. Su mayor fortaleza es que es biodegradable ya que esta compuesto de dos fibras vegetales una que es la cascarilla y la otra el arrozillo y su

segunda fortaleza es su alta resistencia mecánica. Con respecto a la humedad se debe comprobar con el tiempo como reacciona, pero por el momento ha mantenido su forma y al parecer va por buen camino.

8.1.4. Validación comercial

8.1.4.1. Entrevista a Andrés Dávalos

Nota: Ver anexo 9 para estructura de entrevista.

Con respecto al empaque opina que es original y tiene muy buena presentación, la cantidad de 30 gr. le parece una buena cantidad como muestra ya que menciona que para preparar un café tipo americano se necesita un cucharada de 5 gr. a 7 gr. por 240 ml de agua y para un expreso 80 ml de agua, por lo que por cada muestra se tendrían aproximadamente 5 tazas de café, es importante que la cuchara del empaque venga con la medida exacta de 5 gr. a 7 gr.

Lo que se logró con la simplificación del logo le pareció muy bueno ya que el logo fue más legible y se ve más “comercial”. Por el momento mantendrán el logo tal cuál, pero en el futuro para un relanzamiento de marca lo considerarían.

Ellos empacan el café en un doy pack sellado el cual tiene un filtro de aire que permite el ingreso y la salida de éste. Acerca de los cambios que le parecen pertinentes para el empaque presentado, piensa que la cantidad mínima de 30 gr. esta bien ya que no debe estar mucho tiempo en el empaque, sin embargo es importante realizar pruebas para comprobar que el café en contacto con el material no presente alteraciones ya sean filtraciones o cambio de sabor y aroma, sugiere que se podría forrar por dentro con un material certificado (como un doy pack) que no genere cambios en las características del café. Le parece que éste empaque funciona de mejor manera con la presentación en

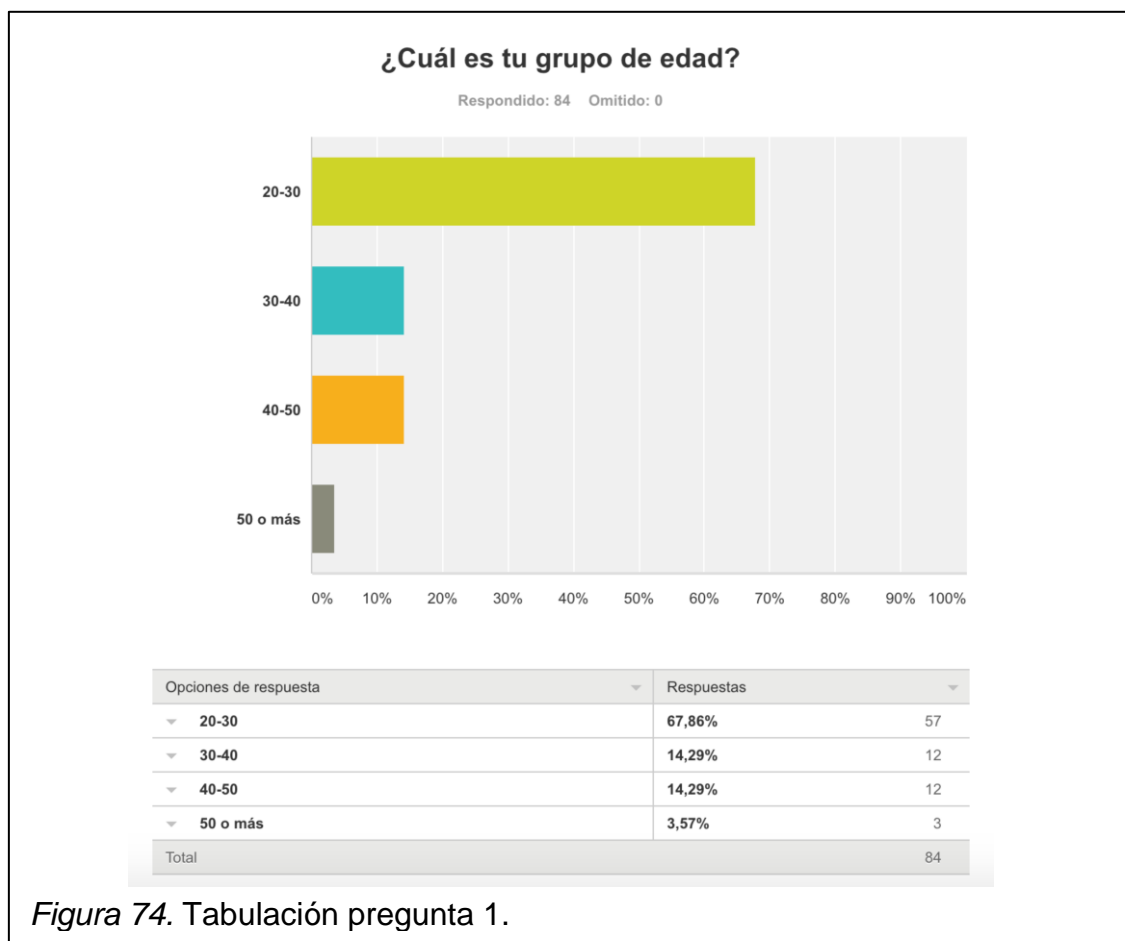
A Andrés y a sus socios les llamó mucho la atención el material obtenido, y quisieran promocionar el café en cafeterías especializadas usando el material como soportes para la distribución de flyers y también como un display para el café.

Nota: Ver anexo 10 para información detallada de entrevista.

8.1.4.2. Encuesta a consumidores

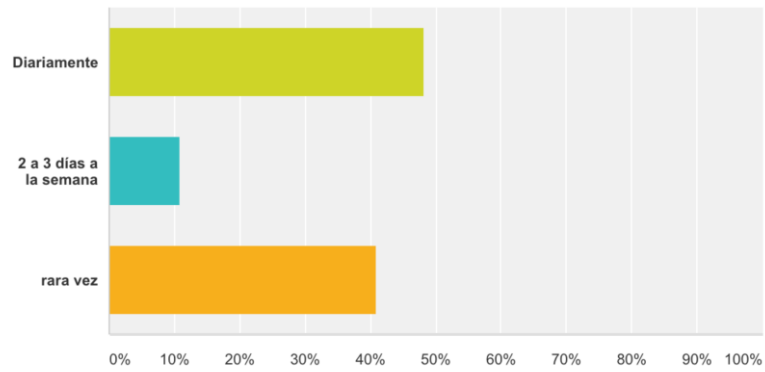
Nota: Ver anexo 11 para estructura de encuesta.

A continuación se presenta la tabulación de los datos de las preguntas que se realizaron al target objetivo de la propuesta final, quiteños y extranjeros residentes entre las edades de 20 a 50. La muestra de la encuesta es de 84 y esta fue difundida digitalmente para que llegara a más personas.



¿Con que regularidad consumes café?

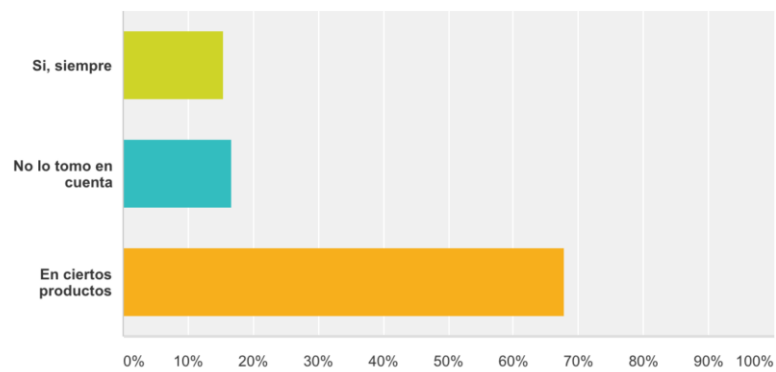
Respondido: 83 Omitido: 1



Opciones de respuesta	Respuestas
Diariamente	48,19% 40
2 a 3 días a la semana	10,84% 9
rara vez	40,96% 34
Total	83

¿Al momento de comprar productos, tomas como prioridad el manejo de éstos con respecto al medio ambiente?

Respondido: 84 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Si, siempre	15,48% 13
No lo tomo en cuenta	16,67% 14
En ciertos productos	67,86% 57
Total	84

Figura 75. Tabulación pregunta 2 y 3.

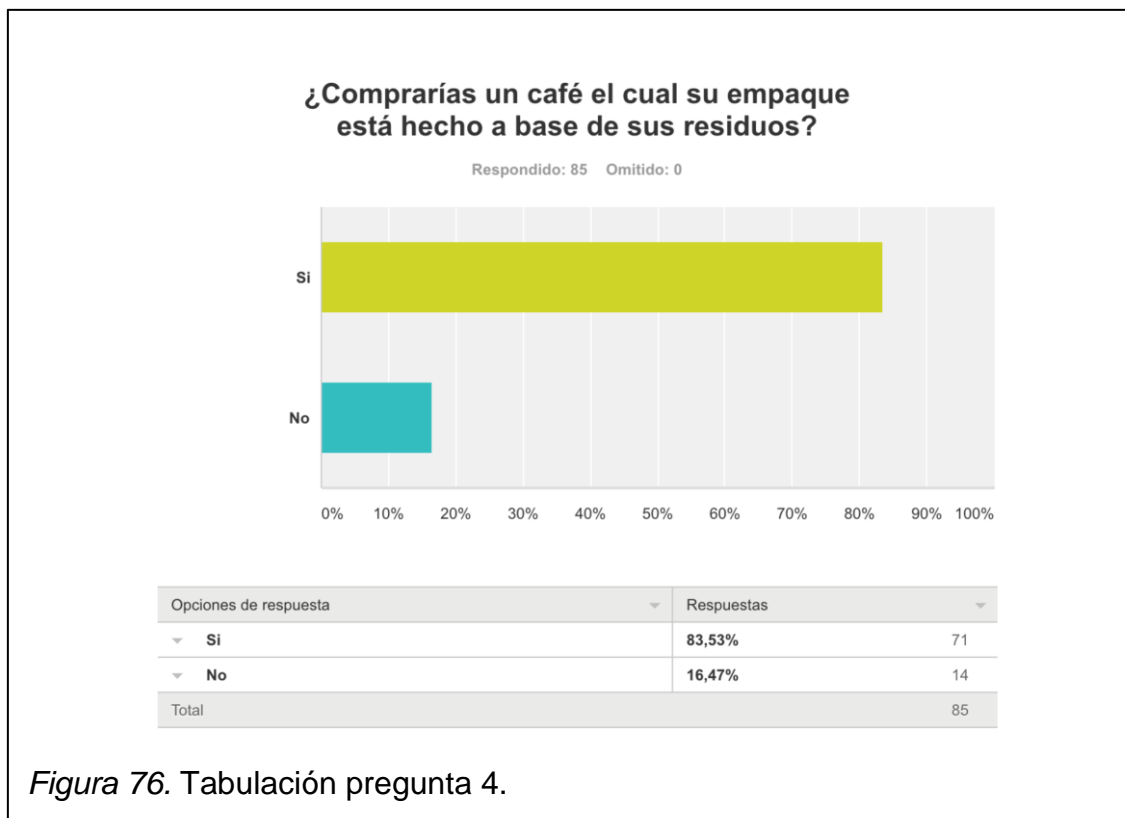


Figura 76. Tabulación pregunta 4.

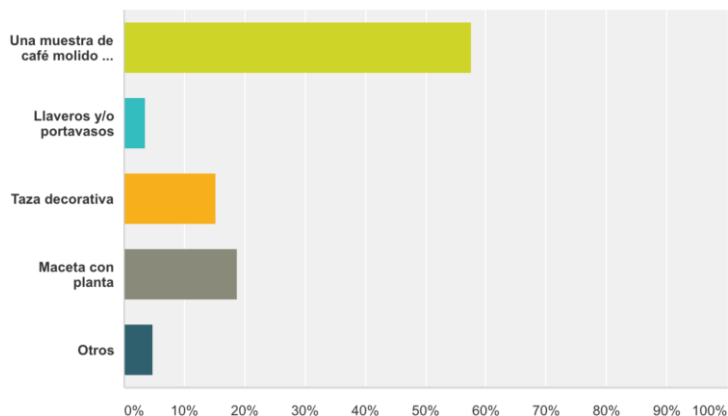
Pregunta 5. Con respecto a la pregunta 4 menciona el porqué de tu respuesta.

El 83, 53% respondió que si comprarían un empaque hecho a base de residuos y a continuación se presenta una síntesis de los encuestados del porque eligieron esta respuesta: les parece una buena manera de proteger al medio ambiente ya que es eco-friendly también una manera de crear conciencia de que a partir de residuos se pueden generar nuevos productos y es innovador, aunque siempre y cuando este empaque sea certificado con registro sanitario.

El 16, 47% que respondió que no fue por las razones de: poca higiene, les daba asco, no suena atractivo al consumidor.

En cuanto a un relanzamiento de marca de café, ¿qué te interesaría más que fuera el producto promocional?

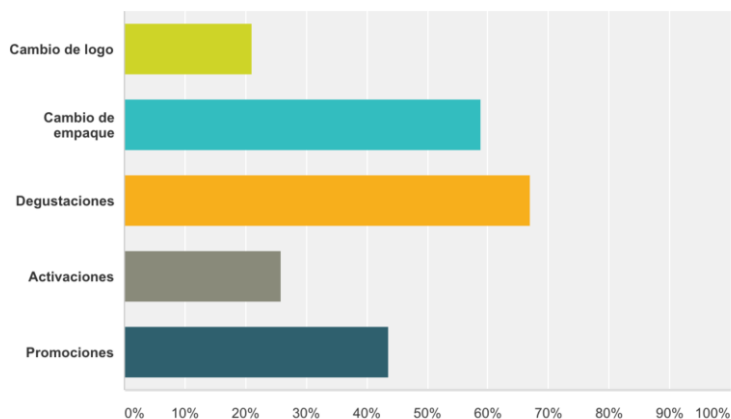
Respondido: 85 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Una muestra de café molido en nuevo empaque promocional	57,65% 49
Llaveros y/o portavasos	3,53% 3
Taza decorativa	15,29% 13
Maceta con planta	18,82% 16
Otros	4,71% 4
Total	85

Al relanzar una marca de café, que te parece más llamativo que se implemente. (Puedes elegir más de una respuesta)

Respondido: 85 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Cambio de logo	21,18% 18
Cambio de empaque	58,82% 50
Degustaciones	67,06% 57
Activaciones	25,88% 22
Promociones	43,53% 37
Total de encuestados: 85	

Figura 77. Tabulación pregunta 5 y 6.

8.1.4.3. Conclusiones validación comercial

Este proceso se realizó para comprobar que opina el cliente principal del proyecto, que es la Agroexportadora Café de Altura acerca de su empaque promocional para el posicionamiento de su marca Café 1600, en términos generales están de acuerdo con el empaque, les parece una interesante e innovadora manera de promocionar el café por medio de muestras y que mejor manera que esté empacado en el material que ha sido un residuo de su mismo producto, de esta manera se cierra el ciclo del café y se disminuyen los desperdicios, la sugerencia principal que brindaron fue el tamaño de la cuchara la cual sería ideal que le quepan de 5 gr a 7 gr. y darle un recubrimiento interno al empaque para que no cambie las características del café.

El target de este proyecto esta dirigido ecuatorianos y extranjeros residentes entre las edades de 20 a 50, por lo cual de acuerdo a las encuestas realizadas el producto final del proyecto se encuentra por buen camino, ya que de las preguntas más pertinentes el target les parece muy llamativo que de manera promocional y de lanzamiento se entregue un empaque con la muestra del café, también la mayoría estaría dispuesto a comprar un producto alimenticio que su empaque este hecho a base de sus residuos, siempre y cuando este certificado.

9. CONCLUSIONES

Para concluir, en este proyecto de titulación fue fundamental la fase de investigación teórica y la fase de recopilación de datos, en específico las entrevistas; ya que trazaron un camino por el que iría el proyecto. Fue de mucha importancia el conocimiento acerca de procesos rudimentarios tales como la cocción del arroz, uso del horno, rodillo etc. así como el conocimiento de aglutinantes y condiciones que se habían tomado en cuenta en otros estudios similares, gracias a esto se descartó el uso de otros desperdicios de las plantaciones de café, como la pulpa ya que no cumplía con las características que se buscaban, y también se llegó a la conclusión que el arrocillo sería el polímero vegetal usado como agente ligante de la cascarilla gracias a la experimentación existente de éste con otras fibras.

El material nombrado como SSF (silverskin fibermaterial) pasó por varios procesos para obtener su única fórmula. Durante la caracterización de los residuos y las variables de concentración, granulometría, morfología y humedad relativa, se conoció más a fondo el material y esto permitió generar una propuesta tecnológica teniendo en cuenta las posibilidades del medio local. Teniendo de ésta la tecnología y la experimentación de varias pruebas con diferentes variables se sintetizó hasta llegar a uno que es el llamado SSF.

Al momento de validar técnicamente el material se notó su potente resistencia mecánica y rigidez, es un material muy resistente a pesar de que sus únicos ingredientes son arrocillo y cascarilla. En cuanto a la resistencia a la humedad también es muy potente, sin embargo es importante para grandes exposiciones a la humedad utilizar un recubrimiento óptimo para el caso.

Como propuesta final de diseño, se presenta un empaque promocional de la marca "Café 1600" café producido en el caso de estudio Agroexportadora café de altura, con este empaque se pretende llegar a cerrar el círculo de la producción de café de una forma única y novedosa. Sin embargo en la validación con el cliente ellos sugieren que para no alterar las características

del café, es recomendable darle un recubrimiento interno al empaque hasta que las pruebas certificadas se hayan realizado para comprobar el contacto del café y el material. Les interesa mucho el uso de este nuevo material como materia prima para stand o para soporte de tarjetas y flyers además del empaque ya presentado.

El SSF es un material sumamente moldeable, sin embargo tiende a agrietarse por su rápida pérdida de humedad, también se debe tener en cuenta que en condiciones climáticas frías al momento del secado de SSF es muy sencillo que el material produzca hongos, sin embargo una vez seco el material es muy resistente a la humedad y clima al aire libre.

El producto obtenido del proyecto responde al problema planteado. En las plantaciones de café se produce un 90% de residuos muy poco aprovechados, el SSF aprovecha al máximo uno de los residuos del café, la cascarilla que es su elemento principal, se está generando un nuevo uso a estos residuos. Además de esto ambientalmente hablando no genera ningún impacto al planeta ya que está conformado 100% de fibras vegetales.

Se debe tener en cuenta que el material se realizó con herramientas y utensilios que se encuentran en el hogar, aún así resultó ser una muy buena opción para varios fines; en este caso como empaque que es lo que se demuestra en el proyecto, sin embargo podría tener bastantes fines, con las herramientas y las pruebas pertinentes este material puede tener mucho alcance tales como tablones, materia prima para construcción, uso decorativo, vajilla, etc.

10. RECOMENDACIONES

Con respecto al SSF se recomienda realizarlo en las mejores condiciones climáticas para que los resultados sean óptimos. Si se piensa realizar de manera más grande, contar con equipos de laboratorio y mecánicos para poder lograr la manufactura de este material a mayor escala.

Se recomienda la validación y observación por medio de pruebas pertinentes y certificadas de reacción del material, es importante realizar las pruebas de resistencia, humedad y toxicidad para de esta manera delimitar de mejor manera el alcance de este.

La aparición de hongo de las pruebas de experimentación fue común por las condiciones climáticas en la que se encontraba Quito en abril, había mucha humedad y muchas lluvias, la aparición de éste tiene exclusivamente que ver con el arrozillo ya que este es el que contiene la humedad ya que la cascarilla únicamente contiene un 11,85% como se mencionó previamente, por lo que es recomendable probar con distintos aglutinantes para conocer la reacción de la cascarilla con cada uno.

Es importante si se piensa usar este material para exteriores y de larga vida, encontrar un recubrimiento óptimo que le de más resistencia e impermeabilidad. Este proyecto está enfocado al diseño sustentable por lo que es importante que este recubrimiento siga el lineamiento, evitando en lo posible usar uno que sea derivado del petróleo, lo ideal sería uno que sea de origen vegetal y que tenga el menor procesamiento posible.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2013). *REGLAMENTO SANITARIO DE HUMANO Y SU APLICACIÓN*. Recuperado el 12 de Abril de 2015 de <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/Marco%20Dehesa.pdf>
- Álvarez, J. (2012). *Residuos del café, una alternativa de negocio*.
Café granja la esperanza . (s.f.). *El pacamara*. Recuperado el 23 de Enero de 2016 de <http://www.coffeefarmlaesperanza.com/nuestrocafe6.html>
- Calero Quezada, F. S. y Vásconez Peñaherrera, L. A. (2012). *Desarrollo experimental de un aislante térmico utilizando cascarilla de arroz y alginatos naturales, en planchas rígidas*. Recuperado el 04 de Abril de 2016 de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5500/1/T-ESPE-033587.pdf>
- CIDAP. (1988). Riesgos toxicológicos de la artesanía. *Artesanías de America* , 1 (27), 67-78.
- Coffea (Silvia y Cristel). (s.f.). *LA CASCARILLA DE CAFÉ COMO MATERIA PRIMA PARA ELABORAR PAPEL*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015 de http://www.feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria18/CT_L_IE%20L_a_casc_arilla_de_cafe_como_mater.pdf
- Colprensa. (2012). *Antioqueños convierten la cáscara y pulpa de café en miel y harina*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2015 de http://www.elcolombiano.com/antioquenos_convierten_la_cascara_y_pulpa_de_cafe_en_miel_y_harina-LVEC_186863
- Dávalos, A. (2015). Proceso del café. (A. García, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador.
- Dávalos, A. (2016). Agroexportadora Café de Altura. (A. García, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador.

- Díaz Tamara, O. (2009). *Productos Krofal*. Recuperado el 04 de Febrero de 2016, de Pontificia Universidad Javeriana: <http://hdl.handle.net/10554/4263>
- El barco droguería y pinturas. (2015) *Aceite De Linaza O De Lino, Crudo O Cocido Y Sus Propiedades En La Salud Y Cosmética*. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <https://www.drogueriaelbarco.com/blog/aceite-de-linaza-o-de-lino-crudo-o-cocado-y-sus-propiedades-en-la-salud-y-cosmetica/>
- Farmacia Aramburu. (s.f) *Goma tragacanto*. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.farmacia-museoaramburu.org/exposicion/goma-tragacanto/>
- Fernández Muerza, A. (2009). *Upcycling: transformar residuos en objetos de valor*. Recuperado el 09 de Febrero de 2016, de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2009/12/17/189_900.p hp
- García, E. (s.f.). *Variedades de café*. Recuperado el 22 de Enero de 2016 de https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Variedades_de_cafe
- Gavidia, R. Á. (2012). *Tecnología: En qué consiste el beneficiado húmedo decafé en pequeña escala*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2015 de <http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=439>
- Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación* (3ra ed.). México DF: McGraw Hill.
- Instituto Ecuatoriano de normalización. (2011). *NTE INEN 1334- 1, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano parte 1*. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1334.1.2011.pdf>
- Jaramillo Cisneros, H. (1984). Recetario. (G. M. E., Ed.) *Artesanías de América* 1 (15), 57-92.
- Ministerio de educación nacional República de Colombia. (s.f.). *Colombia Aprende*. Recuperado el 1 de Abril de 2016 de

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-128247.html>

Monto pinturas. (2011). *501310 ES Montoxyl lasure acqua*. Recuperado el 12 de Mayo de 2106 de <http://www.tiendasmonto.es/NdSite/OnLineCache/FMS/06/38/9496c34384e56970c422d888ea7e5204/501310-ES-MONTOXYL%20LASURE%20ACQUA%20SATINADO.pdf>

Mugmal, A. (2016). *Café Galleti: Maquinaria y procesos*. (A. García, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador.

Notiultimas. (2014). *8 cosas que puedes hacer con la borra del café*. Recuperado el 22 de junio de 2016 de http://www.notiultimas.com/digital/index.php?option=com_content&view=article&id=18292:8-cosas-que-puedes-hacer-con-la-borra-del-cafe&catid=61:belleza&Itemid=80

Protex Econoseal. (2016). Protex Econoseal.

Quiminet. (s.f.). *Definición de sustancias tóxicas, inflamables y explosivas*. Recuperado el 28 de junio de 2016 de <http://www.quiminet.com/articulos/definicion-de-sustancias-toxicas-inflamables-y-explosivas-7081.htm>

Recuperado el 02 de Diciembre de 2015 de <http://www.noticiasnet.mx/portal/principal/92098-residuos-del-caf%C3%A9-una-alternativa-negocio>

Registro oficial sanitario. (2013). *Registro sanitario*. Recuperado el 12 de Abril de 2015 de <http://cilec.ups.edu.ec/documents/4578433/4594388/REGISTRO+OFICIAL+REGISTRO+SANITARIO+No+896.pdf>

Rodríguez Valencia, N. (s.f.). *Cenicafé*. Recuperado el 22 de Enero de 2016 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xxx.pdf>

Rodríguez Valencia, N., & Zambrano Franco, D. A. (2010). *Los subproductos del café, fuente de energía renovable*. Recuperado el 30 de Diciembre de 2015, de Cenicafé: <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0393.pdf>

- Rodríguez, N. (2011). *Experiencias recientes en el uso de los subproductos del café*. Recuperado el 02 de Diciembre de 2015 de http://www.ebp.ch/files/projekte/rk_kaffeeabfaelle_35_material_use_rodriguez_cenic_afe.pdf
- Rodríguez, N. (s.f.). *Conociendo nuevas técnicas de procesamiento de fibras naturales*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2015 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/xxx.pdf>
- Ruíz Rojas, P. A. (s.f.). *Madera de café: Ingenio con aroma propio*. Recuperado el 17 de noviembre del 2015 de <http://www.revista-mm.com/ediciones/rev55/muebles.pdf>
- Tac Ethno. (s.f) *Copal*. Recuperado el 23 de junio de 2016 de <http://www.tacethno.com/incenses/incense-copal.html>
- Tamayo, E. (2016). Uso de materiales amigables con el ambiente para el uso de la hidroponía. (A. García, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador.

ANEXOS

**Anexo 1. Visita al caso de estudio Agroexportadora Café de altura
ubicado en Tulipe.**



Cafetales de la finca Agroexportadora Café de Altura.



Secado de café en finca Agroexportadora Café de Altura.



Visita al museo de los Yumbos, Tulipe, Pichincha, Ecuador.

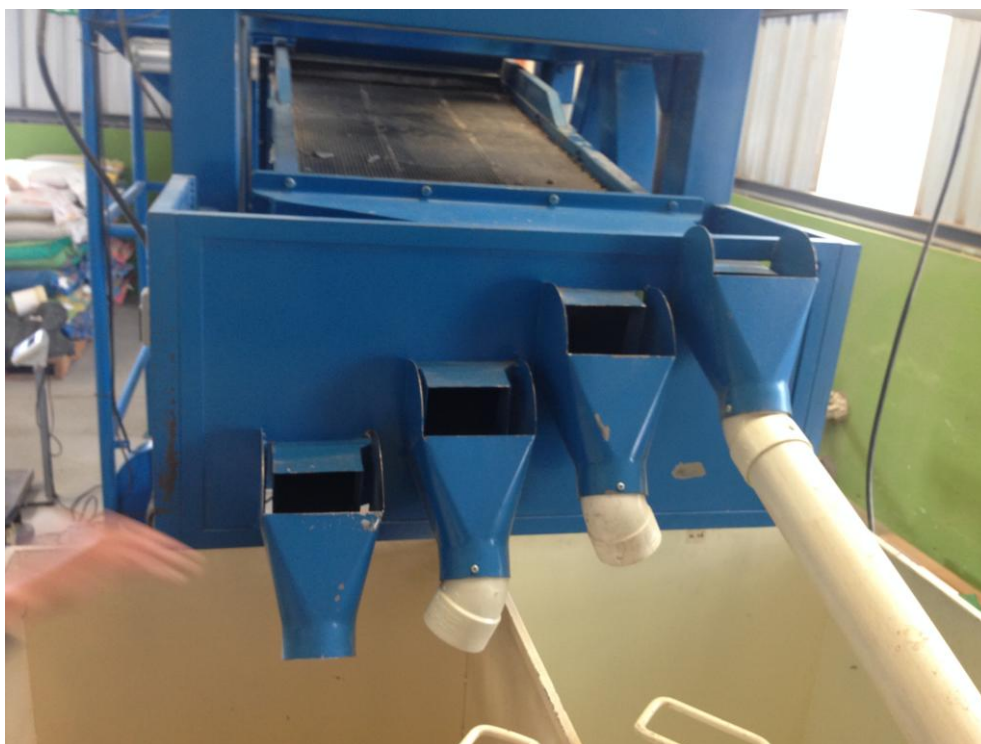


Visita al museo de los Yumbos, Tulipe, Pichincha, Ecuador.

Anexo 2. Visita a los tostadores de café Galleti, en Carcelen, Quito.



Moledora y tostadora de café.



Seleccionador de granos.



Trillador de grano.

Anexo 3. Estructura de entrevistas y objetivos

Entrevista Andrés Dávalos:

Objetivo: Conocer cuanto desperdicio genera la Agroexportadora Café de altura, con cuanta maquinaria cuenta y si tercerizan los procesos, además saber si tienen algún conocimiento con respecto a procesos.

Como ya conoces soy Andrea García me encuentro realizando mi proyecto de titulación en la Universidad de las Américas de la carrera Diseño gráfico e industrial, tomando como caso de estudio tu finca, Agroexportadora Café de Altura. Voy a proceder a realizar unas preguntas, ¿es posible grabar la entrevista?

1. A que se dedica la finca y de que manera lo hacen.
2. Cómo es su proceso de fabricación desde su cosecha hasta su consumo y que tipo de maquinaria poseen.
3. Qué se obtiene al finalizar el proceso entre producto y residuos, cuánto se obtiene de cada uno de estos aproximadamente.
4. Generalmente que hacen con los residuos generados.
5. En el caso de ser utilizados, para que son destinados. Y en el caso de ser desechados a donde van a parar.
6. Conoce los beneficios de los residuos que deja el proceso de producción de café. De ser así cuáles son, que procesos utilizan y que residuo es el que tiene mejores características para trabajar con el.
7. Han realizado alguna experimentación con los recursos en su finca, o conoce de alguien que lo haya hecho. ¿Cuáles son?

Entrevista jefe de producción de Galletti:

Objetivo: Conocer que maquinaria poseen y a cuantos otros productores les realizan procesos, para de esta manera saber con cuanto desperdicio se cuenta y que hacen con este.

Me llamo Andrea García me encuentro realizando mi proyecto de titulación en la Universidad de las Américas de la carrera Diseño gráfico e industrial, se trata del aprovechamiento de los residuos generados en las actividades de producción del café, específicamente la pulpa y el pergamino (cascarilla). Necesito conocer un poco acerca del manejo que se le da a los residuos del café. Voy a proceder a realizar unas preguntas, ¿es posible grabar la entrevista?

1. A que se dedica tu empresa y de que manera lo hacen.
2. Cómo es su proceso de producción y que tipo de maquinaria poseen.
3. Tengo entendido que ustedes tuestan el café de otros productores, cuéntame un poco de esto, además de tostar hacen otras actividades del proceso del café.
4. Con cuantos productores de café trabajan aproximadamente.
5. Qué se obtiene al finalizar el proceso entre producto y residuos, cuánto se obtiene de cada uno de estos aproximadamente.
6. Generalmente que hacen con los residuos generados.
7. En el caso de ser utilizados, para que son destinados.
8. En el caso de ser desechados a donde van a parar.
9. Conoce los beneficios de los residuos que deja el proceso de producción de café.
10. De ser así cuáles son, que procesos utilizan y que residuo es el que tiene mejores características para trabajar con el.
11. Han realizado alguna experimentación con los recursos en su empresa, o conoce de alguien que lo haya hecho. ¿Cuáles son?

Entrevista docentes de la carrera agroindustrial y de alimentos de la facultad FICA (Pablo Moncayo, Elizabeth Mosquera y Evelin Tamayo):

Objetivo: Obtener una guía de materiales, mezclas y procesos que pueda aplicar a mi proyecto.

Me llamo Andrea García me encuentro realizando mi proyecto de titulación en la Universidad de las Américas de la carrera Diseño gráfico e industrial, se trata del aprovechamiento de los residuos generados en las actividades de producción del café, específicamente la pulpa y el pergamino (cascarilla). Necesito un tipo de guía de cuales procesos son óptimos para este material y con que materiales puedo mezclar, para llegar de esta manera a un resultado ya sea: laminas, un solido, aglomerado entre otros. Voy a proceder a realizar unas preguntas, ¿es posible grabar la entrevista?

1. ¿Ha trabajado alguna vez con café? De ser así que ha realizado con este producto.
2. Conoce de alguna investigación o trabajo que hayan realizado subproductos con los residuos del café.
3. Conoce procesos y mezclas rudimentarias que pueda aplicar para transformar los residuos.
4. ¿Sabe usted con que materiales podría mezclar estos residuos para que generen más resistencia y durabilidad?
5. Puedo hacer en la FICA un análisis del producto, de ser así como lo puedo hacer y de no ser así a donde puedo ir para realizarlo.
6. En la FICA han realizado alguna experimentación con los residuos del café.

Anexo 4. Información detallada de las entrevistas

Entrevista Andrés Dávalos:

Dueño de la finca Agroexportadora Café de Altura

23-03-16

La finca es productora y exportadora de café de alta calidad, debido a su localización geográfica, cuentan con 7 hectáreas de las cuales 4 y media aproximadamente están en producción, las plantas de café toman 3 años en empezar a producir y de ahí las plantas duran alrededor de 7 años más y se debe podar y cambiar , lo cual se hace por partes para siempre contar con el producto.

Cuentan con maquinaria básica:

- Una motoguadaña (limpiar el café, mantener despejado de maleza, se limpia la finca)
- Bomba (Para fumigar)
- Despulpadora

Se recoge a mano, mujeres seleccionan grano por grano y hay una época fuerte de recolección que dura aproximadamente 3 meses, el resto del año el café produce muy poco y se recolecta paulatinamente.

Andrés cuenta que entre el producto final ya sea de exportación o venta nacional y el desperdicio, hay un 80% de residuos (5 a 1 menciona) Cascarilla, pulpa y producto mal formado.

Con la pulpa hacen fertilizante, se composta y se sigue utilizando la cantidad que producen lo usan para su misma finca, no les sobra nada, hablando de la pulpa específicamente.

Ellos subcontratan a Galletti para realizar el proceso final de producción que es después del secado, se llama trillado y consiste en quitar la cascarilla (pergamino), de ahí llega al proceso final que es la clasificación del grano, dependiendo del tamaño. El 85% del café 1600 llega hasta el proceso de clasificación es decir no se tuesta ni muele ya que para exportación lo piden de esta manera. El 15% restante si le hacen el proceso de tostar y en algunos moler, este es el producto que se vende a nivel nacional que estos 2 últimos procesos también lo realiza Galletti. Por esta razón Galletti es el que se queda con el desperdicio de la cascarilla y ofrecen devolver a la finca que de ser así el caso la Agroexportadora Café de altura lo usa para poner en las plantas pero generalmente el residuo se queda en Galletti.

El conoce que con los residuos en específico la pulpa lo usan para hacer alimentos, ya sea mermelada, harinas etc. Pero dice que el residuo es tanto que a nivel artesanal no realizan estos productos ya que se les facilita hacer compostaje para usar de abono en la misma finca.

Andrés menciona que en este momento la universidad católica esta realizando un experimento en la finca, que a base de la cascarilla del café elaboran nano celulosa, la cual tiene muchas aplicaciones y que la aplicación principal para el control de las plagas.

Entrevista Alfredo Mugmal

Jefe de producción Galletti

13-04-16

Proceso en seco donde se selecciona el grano, de ahí va la maquina de trillado que quita la cáscara, aparte tienen tostadora y moledora.

Galletti presta el servicio de procesamiento de café en verde (selección y trillado) y también de tuesta y molienda. Comenta que durante el año hacen estos procesos únicamente para Galletti, pero en la época de producción de café de altura de mayo a septiembre, prestan servicio a 5 marcas.

Al finalizar el proceso les queda de residuo la cascarilla y el café mal formado que no sirve para exportación, comenta que de cada proceso quedan alrededor de unos 5 bultos de cascarilla el cuál devuelven a la finca, en caso de que la finca no lo desee ellos lo trabajan en su finca de producción para hacer abono orgánico, lo que hacen es un compost mezclado con otros productos orgánicos. También se lo llevan a la finca y lo ponen encima de las plantas como nutrientes.

En el caso del café mal formado que no puede ser exportado como grano verde, se tuesta y se muele para venta nacional de producto de menor calidad, por lo que este no queda como residuo ya que le sacan el mayor provecho.

Entrevista Pablo Moncayo

Coordinador de la carrera Ingeniería agroindustrial y alimentos (FICA)

28-03-16

Pablo conoce mucho del tema del café ya que ha trabajado con la empresa Vélez, que son productores y exportadores de café, comenta de los subproductos del café ha trabajado para hacerlos fertilizante, balanceados para animal, como ladrillo ecológico mezclado con la palma africana, con apelmazantes. Biomasa, biodigestores (gas, fertilizantes) y se genera energía. Recomienda con mi materia prima hacer un empaque, como ejemplo cajas de huevos que son biodegradables, ya que todo es natural, utensilios de comida que se desechan, menciona. Existen protectores de origen vegetal, engomantes naturales, emulsificantes naturales. Hacer un elemento que se degrade ya estoy a otro lado, por el problema del plástico.

Aconseja que me vaya por el camino de lo biodegradable, pensando en el futuro.

Bandejas de comida con protectores especiales, menciona una goma a base de celulosa (cms) o de colágeno, que no existe contaminación al alimento. Siempre trabaja en investigación y vinculación. Dice que es muy importante patentar.

Recomienda hacer moldes de acero inoxidable si es que se va a aplicar en alimentos, es lo mejor trabajar con acero inoxidable no aluminio.

Entrevista Elizabeth Mosquera

Profesora de Ingeniería agroindustrial y alimentos (FICA)

Tecnología de oleaginosas

22-03-16

Elizabeth ha usado residuos de las plantaciones del café como abono, también como cama para sustento de otros materiales que sirven como base para el crecimiento de plantas para darle textura y estructura al suelo.

En cuanto a procesos existen dos operaciones básicas.

La primera: El secado; ya que materiales con una alta cantidad de agua no son muy aptos para realizar una mezcla, aunque depende mucho del material con el que se va a mezclar.

La segunda: Es usar un material aglomerante, ya que específicamente hablando de cáscaras, estas contienen una cantidad de fibra muy alta y por esta razón la fusión con otros materiales resulta muy difícil de lograr. Un material aglomerante o apelmazante permite esta unión. Elizabeth aconseja usar el arrozillo (que es arroz quebrado, lo que no se vende al mercado) como agente ligante, ya que es un producto que contiene mucho almidón que es el que permite la unión de partículas. Se debe cocinar para que salga esta propiedad ligante, menciona que se usa el arrozillo en vez de arroz por la razón que es lo que sobra del arroz y se consigue de manera económica.

Procesos:

Para que la mezcla se aglomere en un molde o en planchas, se necesita calor para lograr una buena compactación de partículas.

Para el proceso existen algunas variables y factores que se deben tomar en cuenta:

Variación de tiempo

Variación de temperatura

Concentración del agente ligante

Granulometría de la cascarilla

Material extra (con el que se va a mezclar)

Es posible realizar estos experimentos en casa con lo que se tiene a la mano, menciona, como un ejemplo el horno convencional puede simular la estufa que se usa en el laboratorio, que generalmente se usa para secar materiales.

Con respecto al secado sugiere que se haga en horno ya que de esta manera se pueden controlar las variables de temperatura y tiempo, lo que no ocurre con el secado al sol.

3 pasos básicos:

- Secado de la materia prima (residuo)
- Uso de agente ligante (arrocillo cocido)
- Segundo secado (ya hecha la mezcla)

Entrevista Evelin Tamayo

Profesora de Ingeniería agroindustrial y alimentos (FICA)

Tecnología en madera y papel

24-03-16

Evelin se encuentra realizando su tesis llamada Uso de materiales amigables con el ambiente para el uso de la hidroponía, su guía fue muy importante para mi proyecto de titulación ya que ella después de varias pruebas llegó a la conclusión de uso como materia prima la fibra del árbol de plátano y como aglutinante uso el arrocillo, después de la entrevista ella me llevó al laboratorio de la FICA y realizamos algunas pruebas con mi materia prima, la cascarilla del café.

El mayor problema que tiene ella es la impermeabilidad que ha llegado como producto la cera de carnauba y la cera de abeja lo cual le hace falta realizar pruebas de impermeabilidad.

Hace bloques que tienen 5 cm de alto en forma cúbica, y en la parte central tiene un hueco para que vaya la esponja con la planta, ya ha realizado pruebas de dureza superficial, compresión y ruptura. Da buenos resultados con respecto a la compactación. Prueba con diferentes tamaños de fibra y le resulta más fácil con tamaño pequeño por la maleabilidad que brinda, ya que usando una fibra de mayor tamaño se crean espacios y da la fragilidad del material, no se compacta bien y se trisa. Con diferentes presiones se genera algo más rígido.

Hablamos un poco de la putrefacción del material final, y ella cuenta que ya tiene los bloques por más de 8 meses en un ambiente seco y no presenta rastros de putrefacción, es muy resistente. Sin embargo como su material va a medio acuoso le pone un poco de sulfato de cobre que es antifungi. También para que se mantenga la cera como es muy porosa antes de recubrimiento le hizo un tipo de apanado con la fibra bien molida y seca, encima le puso huevo y lo sumergió en formol y eso permitió que el huevo se plastifique y le dio muchas más dureza.

Con respecto a mi proyecto Evelin sugirió que trabajara únicamente con la cascarilla y no con la pulpa, ya que este último no dura mucho y se pudre y

generalmente se usa como alimentos ya que se le añaden conservantes, me sugirió hacer aceite o vinagres con la pulpa, más no como materia prima para duración.

Anexo 5. Observaciones y resultados primera experimentación

No. De experimento	fecha	hora pm	Observaciones experimentos	apto
1	23/3/16	4:17	Al ser una plancha esta se pandeo, ya que la concentración de el agente ligante era el doble que la cascarilla, fue el que más se demoro en secar de todos, no es muy resistente ya que es traslucido y fácil de romper.	
2	23/3/16	3:50	Está pandeado pero no tanto como el experimento 1, es un poco más resistente, aunque no se aglutina totalmente, es decir quedan espacios vacios.	
3	23/3/16	4:35	Al igual que los anteriores esta pandeado pero en menor cantidad, es mucho más resistente que los anteriores, sin embargo es facil de romper.	
4	23/3/16	5:06	hongo	
5	23/3/16	4:45	hongo	
6	11/4/16	3:51	Al ser este con el grano completo se demoro en secar y tuvo indicios de hongo aunque se logro limpiar y secar de manera que se controlo. Se puede concluir que hacer un sólido con el grano en su totalidad no es muy factible por el factor de la humedad, se demora más en secar.	
7			NO REALIZADA	
8	11/4/16	4:16	No es muy resistente, además no hubo compactación ya que quedaron espacios vacios, se demoro en secar y le quiso salir un hongo, aunque se pudo controlar.	
9	11/4/16	3:55	Es muy débil si se aprieta con mínima fuerza se puede romper, se siente la partícula de la cascarilla y se caen pedazos.	
10	23/3/16	4:17	Al ser este una plancha pero con mayor grado de granulometria, es un poco más resistente y el nivel de tralucidez es menor, aunque sigue habiendo, lo que queda por concluir que necesita más union de cascarilla.	
11	23/3/16	3:50	La union de la cascarilla es excelente, no es nada traslucido y es muy resistente, su aspecto es un poco aspero y se nota la cascarilla.	
12	23/3/16	4:35	Muy resistente, se aglutina perfectamente, en esta la cascarilla se nota mucho más que los anteriores, al momento de moldear es un poco más difícil.	
13	23/3/16	5:14	Es muy resistente, sin embargo se craquela, se siente la cascarilla.	
14	23/3/16	4:55	hongo	
15	11/4/16	4:04	Se demoro en secar y al igual que los últimos le hongo por la humedad pero se le quito y con los cuidados necesarios se controló, es muy resistente, las partículas se mantienen unidas.	
16			NO REALIZADA	
17	11/4/16	4:14	Se demoro mucho en secar, es resistente aunque las partículas se desprenden si se raspa un poco.	
18	11/4/16	4:08	Si se aprieta con fuerza media se puede romper, si se raspa un poco las partículas se pueden desprender.	
19	11/4/16	3:07	Muy difícil de moldear ya que estaba muy humedo, se craquelo en algunas partes y se demoro mucho en secar. Aún así es muy resistente.	
20	11/4/16	3:04	Muy resistente y moldeable, las partículas se mantienen en su lugar.	
21	11/4/16	3:30	Se ve más consistente, mucho más resistente que el anterior, no se desprenden las partículas, además muy moldeable.	
22	11/4/16	3:16	De todas las 24 pruebas fue la que más se demoro en secar, fue la más difícil de moldear.	
23	11/4/16	4:30	Es muy resistente, se demoro en secar pero se puede controlar mantuvo su forma. Se siente suave al tacto.	
24	11/4/16	3:30	muy resistente, seco en menor tiempo, al tacto se siente un poco más aspera, no desprende partículas	
25			NO REALIZADA	
26	11/4/16	4:31	Por el tamaño que tiene y por ende su profundidad se demoro en secar el centro de la prueba, le salió hongo pero se pudo controlar, es muy resistente.	
27	11/4/16	4:43	Se craquelo un poco y se demoro en secar el centro de la prueba, es aspera.	

Anexo 6. Fotos primera experimentación



Cascarilla de café.



Arrocillo cocinado.



Pruebas en plancha y sólido



Anexo 7. Fotos segunda experimentación



Antiadherentes utilizados.





Utilizando el molde de yeso.



Pruebas secándose al sol.



Cera carnauba derretida al baño María.

Anexo 8. Glosario

1. **lignina:** Es un polímero presente en las paredes celulares de organismos del reino Plantae y también en las Dinophytas del reino Chromalveolata. La palabra lignina proviene del término latino *lignum*, que significa 'madera'; así, a las plantas que contienen gran cantidad de lignina se las denomina leñosas. La lignina se encarga de engrosar el tallo.

2. **Las pentosas:** Son monosacáridos (glúcidos simples) formados por una cadena de cinco átomos de carbono que cumplen una función estructural. Como los demás monosacáridos aparecen en su estructura grupos hidroxilo (OH).

3. **Sílices:** Este compuesto ordenado espacialmente en una red tridimensional (cristalizado) forma el cuarzo y todas sus variedades. Si se encuentra en estado amorfo constituye el ópalo, que suele incluir un porcentaje elevado de agua, y el sílex. Es uno de los componentes de la arena.

4. **Aglutinante:** Puede emplearse como adjetivo o como sustantivo. En el primer caso, califica a aquello que tiene la capacidad de aglutinar (es decir, de conseguir que distintos elementos queden unidos entre sí).

5. **Agente ligante:** Sustancia química que se aplica a un sustrato adecuado para crear una capa entre éste y el subsiguiente, o entre la superficie y el yeso que se le aplica. También llamado material ligante.

6. **PEBD:** El polietileno de baja densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos, como el polipropileno y los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como LDPE (por sus siglas en inglés, Low Density Polyethylene) o PEBD, polietileno de baja densidad.

Anexo 9. Estructura de entrevista de validación a Dueños de caso de estudio Agroexportadora Café de Altura.

Entrevista de validación Andrés Dávalos:

Dueño de la finca Agroexportadora Café de Altura

28-06-16

1. En términos generales que opina del empaque promocional de la marca Café 1600 hecho a base de los residuos de su plantación.
2. ¿Está de acuerdo con la simplificación del logo en el cuál se trabajó para el empaque? ¿piensa que es necesario?
3. En que condiciones debe estar el café al momento de empaque y venta.
4. ¿Qué cambiaría del empaque proporcionado?
5. ¿Qué opina del café en contacto con el material y de su empackado en cuestiones de contacto con calor, luz, aire.
6. ¿Qué otras opciones ve usted que se puede aplicar el material como producto promocional de la marca?

Anexo 10. Información detallada de entrevista de validación

Acerca del empaque promocional de Café 1600 Andrés Dávalos opina que es original y tiene buena presentación, pregunta acerca de la cantidad que le cabe y menciona que para hacer un café tipo americano se usa una cucharada de 5 a 7 gr. por 240 ml de agua y 80 ml de agua para un expreso, lo que quiere decir que con el empaque que entra 30 gr. de café alcanzarían 5 tazas aproximadamente lo cuál le parece perfecto a manera de muestra del café.

Con respecto a la simplificación del logo le gusta, sin embargo preferiría por el momento mantenerlo igual, ya que no se deciden por el lanzamiento de marca, aunque en un futuro, si pensarían en el rediseño del mismo, le parece que junto con el nuevo empaque el logo simplificado se ve más “comercial” y tiene más legibilidad.

Para el proyecto es importante conocer las condiciones en las que se debe estar el café al momento de venta y empackado, Andrés comenta que ellos venden el café molido y tostado, al momento de tostar el café debe estar en el porcentaje de humedad ideal que es entre 10% a 12%. En el punto final de producción del café este debe estar totalmente seco, ellos empackan en un doy pack el cual tiene un filtro de aire, este entra y sale.

Acerca de los cambios que le parecen pertinentes para el empaque presentado, le parece que la cantidad mínima de 30 gr. esta bien ya que no debe estar mucho tiempo en el empaque, sin embargo es importante realizar pruebas para comprobar que el café en contacto con el material no presente alteraciones ya sean filtraciones o cambio de sabor y aroma, sugiere que se podría forrar por dentro con un material certificado (como un doy pack) que no genere cambios en las características del café.

Como se menciono previamente es mejor si el café no esta en contacto directo con el material, es importante que haya entrada y salida de aire en el empaque, y se debe almacenar en una temperatura templada, sugiere que para este empaque promocional el café en grano se comportaría mejor que el molido, por

su facilidad y apariencia, sin embargo para los quiteños resulta más fácil tener un café molido, ya que la mayoría lo compra de esta manera.

Le parece pertinente realizar la cuchara a la medida exacta de gramos por taza, que serian de 5 gr. a 7 gr.

A Andrés y a sus socios les llamó mucho la atención el material obtenido, y quisieran promocionar el café en cafeterías especializadas usando el material como soportes para la distribución de flyers y también como un display para el café.

Anexo 11. Estructura de encuesta al consumidor

1. ¿Cuál es tu grupo de edad?

20-30

30-40

40-50

50 o más

2. ¿Con que regularidad consumes café?

Diariamente

2 a 3 días a la semana

Rara vez

3. Al momento de comprar productos, tomas como prioridad el manejo de éstos con respecto al medio ambiente?

Si, siempre

No lo tomo en cuenta

En ciertos productos

4. ¿Compraría un café el cuál su empaque está hecho a base de sus residuos?

Si

No

5. Con respecto a la pregunta 4 menciona el porqué de tu respuesta.

6. En cuanto a un relanzamiento de marca de café, ¿qué te interesaría más que fuera el producto promocional?

Una muestra de café molido en un nuevo empaque promocional

Llaveros y/o portavasos

Taza decorativa

Maceta con planta

Otros

7. Al relanzar una marca de café, que te parece más llamativo que se implemente.

Cambio de logo

Cambio de empaque

Degustaciones

Activaciones

Promociones