

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista acerca de opiniones y expectativas de los restaurantes sobre el proyecto realizadas el 10 de febrero del 2020


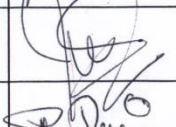
Restaurante	¿Qué necesidades, opiniones o expectativas tiene acerca del proyecto de diseño que se está realizando? <i>orgánicos</i>	Firma
Bristo (central) °	• Consideran que los residuos aprovechables se les debe dar el uso adecuado, ya que están limpios e incluso desinfectados.	
Bristo (suman) °	• Impacto ambiental, ya que no se estarían desechando estos residuos • En caso de implementar o crear un producto medicinal en base de los residuos, se estaría ayudando a la sociedad y promocionando lo natural	Nathaly Viveros
Cafe Sabar °	• Ver una posibilidad de aprovechamiento de los residuos orgánicos, en su caso, el café.	Daniel Lopez
Juan Tapas °	• Impacto ambiental, ya que no se desperdician estos residuos sino que se les está implementando en la creación de un producto que generará beneficios	Enzo Escobar
Las Negritas del Sabar	• Se beneficiaría el medio ambiente, ya que se le está dando un aprovechamiento a los residuos orgánicos. • Aumentaría el comercio y empleo, basados en los beneficios del producto su comercialización crecería.	Gloria Lopez
Frutteria °	• Mejorar el espacio, ya que al ser un local tan reducido deben ubicar los residuos orgánicos dentro de él e impide su movilidad • Aprovechamiento que se le está dando a los residuos y al implementarlos en cosmetología y/o medicinal, les genera cierta inquietud.	Yanneth Rivas
Charlotte °		Yanneth Rivas
Plazoletta	• Uso que se le da a los residuos orgánicos, con el fin de generar un producto. • Mitigar los desechos y buscar un aprovechamiento.	Diana Gonzalez
Garittea	• Que uso se le podría dar al café (barra) • Mitigar desechos en la universidad • Reducir costos de desechos.	
Gastronorm	• Aprovechar los residuos en productos cosméticos. • Ayuda al medio ambiente • Disminuye los costos que se cobran por recoger los desechos	P. Perez

Fig. 55. Entrevista para conocer opiniones de los concesionarios

Anexo 2: Registro inicial de cantidades utilizadas por parte de los diferentes restaurantes realizadas entre el 13 al 21 de febrero del 2020.

TABLA XVIII

RECOPILACIÓN DE LOS DATOS MEDIDOS EN LA UNIDAD CENTRAL DE ALMACENAMIENTO

Restaurante	Tipo de residuo	Cantidad semanal (kg)
Gastronorm	Cáscara plátano	4
	Aguacate (Semilla y cáscara)	0,8
	Brócoli	0,2
	Cebolla cabezona	0,1
	Cáscara zanahoria	0,15
	Cáscara huevo	0,8
Café sabor	Cebolla larga	0,2
	Lechuga	1,1
	Cáscara huevo	0,3
	Café	16,8
Juan Tapas	Lechuga	2,1
Buonissimo	Cáscara huevo	0,1
	Café	0,8
Garittea	Cáscara plátano	0,4
	Cáscara naranja	1,1
	Cáscara limón	0,6
	Mango (Cáscara y semilla)	0,2
	Lechuga	0,2
	Piña (Corazón, Cáscara, Corazón)	1
	Café	9,8
Charlotte	Brócoli	1,6
	Cáscara zanahoria	0,7
	Lechuga	2,9
Fruteria	Piña (Corazón, Cáscara, Corazón)	22,9
	Cáscara naranja	34,7
	Cáscara Banano	10,7
	Cáscara Maíz	4,4
	Cáscara Mandarina	5,8
	Lechuga	15,2
	Melón	0,6
	Cáscara Papaya	10,7
	Mango (Cáscara y semilla)	23,8
	Cáscara limón	6,7
Teckers	Piña (Corazón, Cáscara, Corazón)	4

	Lechuga	1,7
	Tallos	0,7
	Cáscara limón	0,3
	Cáscara huevo	0,2
	Aguacate (Semilla y cáscara)	0,2
Plazoletta	Cáscara plátano	7,2
	Yuca	2,9
Bristo (Central)	Lechuga	1,35
	Cáscara plátano	2,5
	Piña (Corazón, Cáscara, Corazón)	4,24
	Cáscara limón	0,8
	Cáscara huevo	2,6235
Bristo (Samán)	Cáscara Papaya	0,232
	Lechuga	0,27
	Piña (Corazón, Cáscara, Corazón)	6,36
	Cáscara limón	0,8
	Cáscara huevo	1,0494
	Cáscara zanahoria	0,75
	Cáscara plátano	1,5

Anexo 3: Entrevista a operario de la Unidad Central de Almacenamiento realizadas el 14 de febrero del 2020.



UCA	¿Qué necesidades, opiniones o expectativas tiene acerca del proyecto de diseño que se está realizando?	Firma
Alexis	<ul style="list-style-type: none"> • Que la comida sea separada de los residuos orgánicos. • Aprender a cerca del Proyecto • Impartir la comunidad Javeriana. 	

Fig. 56. Entrevista de operario de la UCA para conocer su percepción frente al proyecto

Anexo 4: Carta de confidencialidad con la Universidad con fecha del 26 de febrero del 2020.

Santiago de Cali, febrero 26 2020

 Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Pontificia Universidad Javeriana

Con copia a:
José Luis Ramírez
Director del Proyecto

Por medio del presente escrito se confirma que los estudiantes Juan David Espinosa (8923807), Laura Martínez (8911911), Carlos Quiceno (8931511) y Valentina Villani (8748955), desarrollarán un proyecto de diseño enfocado en la identificación de los residuos orgánicos generados en la universidad para su potencial uso en las áreas cosméticas y medicinal, en el marco del aprovechamiento de los desechos y disminución en su deposición final en los rellenos sanitarios, bajo la guía y apoyo del área de Gestión Ambiental y el director correspondiente.

La Universidad se empeña en suministrar la información necesaria y pertinente para el desarrollo y progreso del Proyecto de Diseño, así como también, la prestación de instalaciones que faciliten la toma de medidas respecto a los residuos orgánicos producidos en el campus.

El equipo del proyecto declara que la información provista y demás datos obtenidos se utilizarán para fines netamente académicos y que sirvan de ayuda para el aprovechamiento de los residuos de la universidad y no puede ser repartida a agentes externos a la Universidad.

Cordialmente,

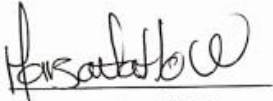

Margarita M. Jaramillo W.
Ingeniera Ambiental
Oficina de Recursos Físicos y Ambientales

Fig. 57. Carta de confidencialidad con la Universidad con la Ing. Margarita Jaramillo

Anexo 5: Entrevista a Gestión ambiental para conocer sus expectativas, opiniones y necesidades hacia el proyecto realizada el 14 de febrero del 2020.

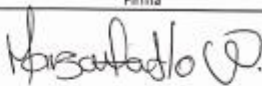
Gestión Ambiental	¿Qué necesidades, opiniones o expectativas tiene acerca del proyecto de diseño que se está realizando?	Firma 
Realizado por: Carlos Quiceno	Actualmente no se tienen alternativas para aprovechar los residuos orgánicos que se generan dentro de la Universidad, pues el que ya tienen que es el compostaje, se encuentra en su total capacidad, por lo que no genera una adecuada alternativa por espacio y personal.	
Margarita Jaramillo	Las cosas por parte de la Universidad se están favoreciendo, debido a que estos disminuyen, porque es la Universidad quien en última instancia se encarga de los desechos. Los residuos orgánicos de la Universidad ya no se llevan a los rellenos sanitarios lo que disminuye el impacto ambiental. Además, al realizarse la identificación del residuo orgánico que se genera en mayor cantidad, se podrá generar la orden de separación de dicho residuo.	

Fig. 58. Entrevista a Gestión Ambiental para conocer la percepción frente al proyecto

[illegible]

Anexo 9: Entrevista a Belleza Express para conocer sus expectativas, opiniones y necesidades hacia el proyecto realizada el 14 de marzo del 2020.

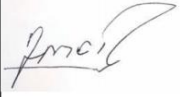
Belleza Express	¿Qué necesidades, opiniones o expectativas tiene acerca del proyecto de diseño que se está realizando?	Firma
Jesús Castro	Brindar un producto apto para el uso cosmético, que garantice calidad en todos sus procesos. Dentro de las expectativas, están las presentaciones comerciales del producto y la segmentación del mercado al cual este va dirigido (target).	

Fig. 60. Entrevista a Belleza Express para conocer su percepción frente al proyecto.

Anexo 10: Plan de recolección de datos (PRD) realizado el 01 de abril del 2020.

Ubicado en Excel: Anexo 10 PD2 2020102

Anexo 11: Sustancias químicas con potencial cosmético de cada uno de los residuos orgánicos encontradas en la revisión de literatura

TABLA XVIV

TABLA RESUMEN COMPONENTES CON POTENCIAL COSMÉTICO

RESIDUO ORGÁNICO	COMPONENTES DE USO COSMETOLÓGICO	VENTAJAS Y USOS	DESVENTAJAS	POTENCIALES
Cáscara de Naranja	Pectina	Absorbe gran cantidad de agua y se emplea como gelificante y espesante, útil en champús, acondicionadores y bases para maquillaje. Tiene propiedades suavizantes y estabilizantes, los cuales sirven para la formulación de aceites, cremas, desodorantes, tónicos y champú. Tiene un alto poder antioxidante, empleado mayormente en productos cosméticos anti-edad. [18]	Efecto alérgico hacia la pectina.	En la industria de alimentos se emplea como gelificante, espesante, estabilizante y emulsificante. En la industria farmacéutica, se emplea en preparaciones antidiarreicas, desintoxicantes y para proteger la mucosa. [18]
	Aceite esencial	Tiene altas propiedades germinicidas, antioxidantes y anticancerígenas, las cuales se emplean en productos que limpian la piel, tal como jabones y que revivan la piel opaca. Ayuda en la eliminación de excesos de fluidos, toxinas y es efectivo contra la celulitis, en productos como exfoliantes, cremas reafirmantes, tónicos, entre otros. Además, sirve para tratar el acné y la dermatitis. [18]	El limoneno es el principal componente del aceite, es un irritante leve y sensibilizador de la piel, lo cual puede generar alergias e irritar la piel. [19] Efecto alérgico hacia el aceite esencial.	En la industria farmacéutica, se emplea como antiinflamatorio (reduciendo el dolor y la irritación), antidepresivo (olor), antiespasmódico (relajante), antiséptico (inhibe el crecimiento microbiano y desinfecta), diurético (elimina toxinas). En la industria alimentaria se emplea para dar sabor a bebidas y postres. También, se emplea en aerosoles y ambientadores. [18]

	Lignina	Tiene actividad antioxidante, fotoprotectora y antimicrobiana (conservante natural), todo esto se emplea en formulaciones antienvjecimiento y protectores solares. Puede actuar como estabilizador y emulsionante en cremas corporales, lociones, jabones y demás. [19]	El mal manejo de la lignina puede generar oxidación. [20] Efecto alérgico hacia la lignina.	En la industria, se emplea para adsorber metales. [20] En la industria farmacéutica, se utiliza para trastornos digestivos, su alto poder antibiótico, antimicrobiano y antitumoral. [21]
Cáscara y de corazón de piña	Betacaroteno	Tiene función antioxidante que amortigua la acción de los radicales libres oxigenados, inhibiendo la peroxidación de los lípidos de las membranas. Protección frente a la radiación solar (fotoprotectora), la cual favorece la producción de melanina y por tanto un bronceado intenso y uniforme. Evita el envejecimiento de la piel. [77]	El consumo exagerado en píldoras puede dar un tono amarillento en la piel. [77] Efecto alérgico hacia el betacaroteno.	Humectantes cutáneos, lociones para afeitar, productos faciales en generales, cremas, bronceadores y píldoras de complementos alimenticios.[77]
	Vitamina A	Reduce y/o previene la aparición de arrugas [22]	Efecto alérgico hacia la vitamina A.	Cremas y lociones.[22]
	Vitamina E	Protege la piel de la radiación ultra violeta.[23]	Solo una pequeña parte es absorbida por la piel. Podría desarrollar células cancerosas. [23] Efecto alérgico hacia la vitamina E.	Cremas y lociones [23]
	Lignina	Tiene actividad antioxidante, fotoprotectora y antimicrobiana (conservante natural), todo esto se emplea en formulaciones antienvjecimiento y protectores solares. Puede actuar como estabilizador y emulsionante en cremas corporales, lociones, jabones y demás. [20]	El mal manejo de la lignina puede generar oxidación. [77] Efecto alérgico hacia la lignina.	En la industria, se emplea para adsorber metales. [20] En la industria farmacéutica, se utiliza para trastornos digestivos, su alto poder antibiótico, antimicrobiano y antitumoral. [78]
	Miricetina	Tiene propiedades antioxidantes, antiinflamatoria y frena el envejecimiento prematuro. [79]	Efecto alérgico hacia la miricetina.	En la parte medicinal, al consumirse mitiga la probabilidad de padecer cáncer de próstata. Si se mezcla con otros flavonoides aumenta su eficacia, por ende, aumenta mayor sus beneficios y puede reducir el riesgo de cáncer de páncreas, entre otros. [79]

Borra de café	Bromelina	Tiene actividad antioxidante y propiedades anticancerígenas. [24]	Efecto alérgico hacia la bromelina.	Tiene aplicaciones clínicas (modulación del crecimiento tumoral, coagulación de la sangre y efecto antiinflamatorio). [24] En la industria farmacéutica, se usa como digestivo en el tratamiento de dispepsias y contra infecciones. Su consumo protege contra el cáncer de próstata y del colon. [24]
	Almidón	Sirve como emulsionante. [80]	Efecto alérgico hacia el almidón.	Cremas, combinación agua y aceite [80]
	Flavonoides	Actividad antioxidante, efectos citoprotectores sobre la piel humana. [26]	Efecto alérgico hacia los flavonoides.	Cremas faciales, corporales y para el cuidado del cabello.[26]
	Triacilglicéridos	Hace parte de los lípidos, los cuales se caracterizan por su baja solubilidad o nula y solubles en disolventes orgánicos no polares. Son ingredientes vitales para el tratamiento de pieles secas y sensibles contra el envejecimiento y cuidado general de esta. Las pieles sanas se caracterizan por un balance ideal entre lípidos y las pieles secas se caracterizan por la falta de agua y una deficiente composición de lípidos. Su utilización en la fabricación de aceites esenciales. Debido a las moléculas grasas, estas pueden penetrar fácilmente la piel y nutriéndola con el aumento de lípidos, conservando su aspecto e integridad. [81]	Los aceites esenciales, no deben aplicarse directamente en la piel para evitar irritaciones o efectos alérgicos, por lo cual se debería diluirse en aceites vegetales grasos. [81] Efecto alérgico hacia los triacilglicéridos.	Cremas, jabones, gel de baño y exfoliantes.[81]
	Cafeína	Actividad anticelulitis, actividad de antienvjecimiento, protección contra los rayos UV. Contiene un efecto lipolítico, el cual disminuye el número de adipocitos, la cuales son las causantes de la celulitis en las diferentes partes del cuerpo. [28]	Efecto alérgico hacia la cafeína.	Cremas, jabones y exfoliantes. [28]
	Ácido feruloquínico	Actividad de antienvjecimiento, protección contra los rayos UV y antiinflamatoria. [82]	Efecto alérgico hacia el ácido ferulquímico.	

	Ácido cumaroilquímico P-	Actividad de antienvjecimiento y protección contra los rayos UV y antiinflamatoria. Es un ingrediente activo de las aplicaciones tópicas para tratar el efecto hipopigmentante. [83]	Podría llegar a ser bastante invasivo al receptor. [83] Efecto alérgico hacia el ácido p-cumaroilquímico.	Cremas, jabones y exfoliantes. [83]
	Ácidos grasos	Dentro de los ácidos grasos, está el ácido oleico, el cual se utiliza como surfactante, agente de limpieza o fragancia y es común la incorporación de varios entre sí para obtener un mayor beneficio. Son considerados beneficiosos para las pieles secas con propiedades hidratantes y antiinflamatorias. [83]	No son recomendables en pieles grasosas debido a que tienen una propiedad comedogénica, lo cual puede taponar los poros, dando posibilidades a la aparición del acné y puntos negros en la piel. [83] Efecto alérgico hacia los ácidos grasos.	Cremas, jabones y exfoliantes. [83]
	Lípidos	Son resistentes al agua permitiendo realizar formulaciones cosméticas [84]	Efecto alérgico hacia los lípidos.	Crema, jabones y exfoliantes.
	Lignina	Tiene activos que sirven para las pieles sensibles y retener el envejecimiento prematuro [85]	Efecto alérgico hacia la lignina.	
	Minerales	Tienen una gran capacidad de absorción, solubilidad en formulaciones con agua, alta capacidad de retención, baja dureza. [86]	Efecto alérgico hacia algún mineral.	Cremas, jabones y exfoliantes.

Anexo 12: Variables a tomar en cuenta para la encuesta para investigación de mercado para conocer las tendencias y aceptación hacia el resultado final del proyecto.

TABLA XXX

Variables para encuesta de investigación de mercado

Nombre de la variable	Objetivo	Indicador
Género del usuario	Conocer la proporción de hombres y mujeres que realizan la encuesta.	Masculino y Femenino.
Rango de edad del usuario	Conocer la proporción de los rangos de edad que realizan la encuesta.	16-20 años, 21 a 30 años, 31 a 40 años, 41 a 50 años, 51 a 60 años o Mayores de 60 años.
Factores tomados en cuenta a la hora de adquirir un producto cosmético por parte del usuario	Identificar aquellos factores que los usuarios toman en cuenta a la hora de adquirir un producto cosmético.	Precio, componentes, presentación, reconocimiento, funcionalidad y/o respetuosos con el medio ambiente.
Lugar de adquisición de los productos cosméticos por parte del usuario	Conocer los lugares donde los usuarios adquieren sus productos cosméticos para tener en cuenta donde tendría cabida la alternativa cosmética.	Almacenes de cadena, sitio web, droguería y/o catálogos.
Prioridad de los productos cosméticos en la vida cotidiana del usuario	Identificar qué tan importante son los productos cosméticos en la vida del usuario.	5 (más importante), 4, 3, 2 o 1 (menos importante).

Frecuencia de uso de los productos cosméticos por parte del usuario	Conocer acerca de la frecuencia con la que usan productos cosméticos los usuarios para identificar qué tan involucrados o relacionados están los usuarios con los productos cosméticos	Diaria, día de por medio, de 2 a 3 veces a la semana, una vez a la semana, esporádicamente o nunca.
Tipo de producto cosmético adquiriría el usuario	Identificar aquellos productos cosméticos y de cuidado personal que los usuarios sienten mayor interés.	Exfoliante, cremas, champú y/o jabón.
Utilización de productos cosméticos elaborados con residuos orgánicos,	Conocer si el usuario está dispuesto a consumir una alternativa cosmética elaborada por ingredientes poco conocidos acerca de los residuos orgánicos, lo cual, tiene relación con la finalidad del proyecto de investigación.	Si o No.
La no disposición de los usuarios hacia los productos cosméticos hechos con residuos orgánicos	Permite identificar el factor por el cual los usuarios no estarían dispuestos a usar este tipo de productos cosméticos.	Desconozco de los beneficios que pueda traer, fidelidad a otra marca, desconfianza, no me llama la atención, todas las anteriores.
Ingrediente (residuo orgánico) dispuesto a utilizar en un producto cosmético	Permite conocer e identificar las preferencias y los intereses que tienen los usuarios acerca de los residuos orgánicos presentes en un producto cosmético.	Cáscara corazón y corona de la piña, borra de café, o cáscara de naranja.

Anexo 13: Información con las fuentes bibliográficas, descripción y su correspondiente fecha de consulta.

TABLA XXXI

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

Área de análisis	Título	Descripción	Fecha de consulta
Área política del análisis Pestel	1) Plan nacional de negocios verdes. 2) Política de crecimiento verde. 3) Safe+.	1) Trata acerca del Plan Nacional elaborado en conjunto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las corporaciones autónomas que promueve e impulsa actividades y negocios ecológicos brindando incentivos y coordinación. 2) Promovido por el Plan Nacional de desarrollo donde se expone los impactos de la economía verde en diferentes contextos colombianos y establecer parámetros que permitan un panorama más sostenible para el 2030. 3) Un programa gubernamental en colaboración con entes internacionales el cual promueve, desarrolla e impulsa la creación de productos naturales en el sector cosmético examinando su impacto y beneficios.	1) Abril 24 2020. 2) Abril 24 2020. 3) Abril 24 2020.

Área económica del análisis Pestel	<ol style="list-style-type: none"> 1) Economía verde. 2) Innpulsa 3) Corporación Andina de Fomento 4) Aprovechamiento de residuos clave en la economía circular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Trata acerca del desarrollo de una economía enfocada en el bienestar humano mientras se disminuyen los riesgos ecológicos por la producción de bienes y servicios y teniendo gran cabida el término sostenibilidad. 2) Trata acerca del plan económico que se lleva a cabo para apoyar aquellos proyectos innovadores y con un gran potencial. 3) Se basa en el fomento y apoyo de proyectos que aporten al plan del desarrollo de sus respectivos países en temas sostenibles y ecológicos. 4) Se refiere a la importancia del aprovechamiento de residuos para el desarrollo de una economía circular ya que, busca equilibrar la relación entre los sistemas de producción y el medio ambiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abril 23 2020. 2) Abril 23 2020. 3) Abril 23 2020. 4) Abril 23 2020.
Área ecológica del análisis Pestel	<ol style="list-style-type: none"> 1) What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. 2) 5 inventos ecológicos para la preservación del medio ambiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 2) Ofrece ejemplos acerca de la creación de alternativas que promuevan la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente como también el uso responsable de los residuos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abril 25 2020. 2) Abril 25 2020.
Área legal del análisis Pestel	<ol style="list-style-type: none"> 1) Buenas Prácticas de Manufactura y Guías de Inspección hacia los productos cosméticos de la OMS y del Ministerio de salud. 2) Decreto 667 de 1995 del INVIMA. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Presenta unos parámetros y estándares de calidad para la producción y comercialización de productos cosméticos. 2) Muestra ciertos puntos a cumplir para la aprobación de productos cosméticos en Colombia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abril 24 2020. 2) Abril 24 2020.
Área socio-cultural del análisis Pestel	<ol style="list-style-type: none"> 1) Producción y consumo ecológico. 2) What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. 3) Luzca bien, siéntase mejor 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Describe que actualmente la compra de productos ecológicos sigue una tendencia ascendente modificando los modos de producción donde también los sectores empresariales adaptan su propuesta de valor. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abril 25 2020. 2) Abril 25 2020.

		<p>2) Por otro lado, existe un comportamiento que ha existido a través de los años que es la cultura hacia el no reciclar, debido a que son pocos los esfuerzos de los diferentes países hacia este tema en particular.</p> <p>Trata temas acerca de la promoción del uso de productos cosméticos y cuidado personal para desarrollar la autoestima y la personalidad.</p>	
Área mercado del análisis Pestel	1) Producción y consumo ecológico.		1) Abril 25 2020.
Área competencia del análisis Pestel	1) Cámara de la industria cosmética y de aseo de la ANDI.	1) Trata acerca de los nuevos retos en la industria cosmética en temas de sostenibilidad como también el trabajo en conjunto entre los diferentes proyectos promoviendo la responsabilidad social y ecológica.	1) Abril 26 2020.

Anexo 14: Encuesta para investigación de mercado para conocer las tendencias y aceptación hacia el resultado final del proyecto realizada el 13 de marzo del 2020.

Encuesta diseñada para recolectar información relevante acerca de las tendencias actuales en relación al diseño de un producto cosmético

1. ¿Cuál es su género?

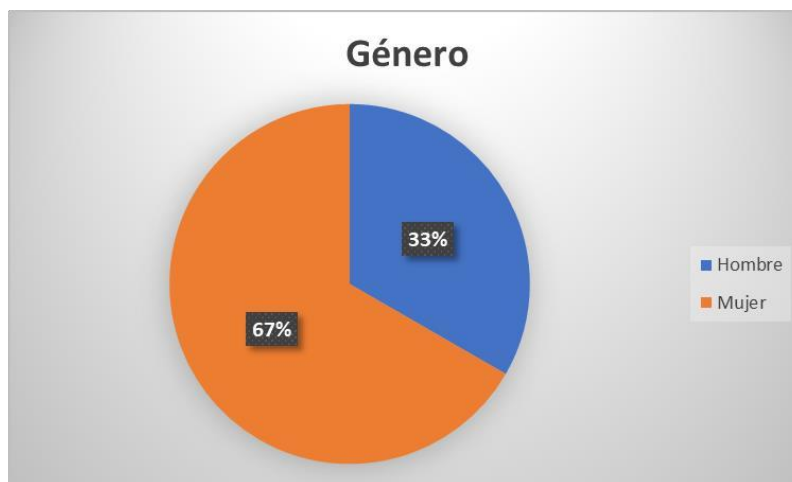


Fig. 61. Género de los usuarios encuestados

2. Indique su rango de edad

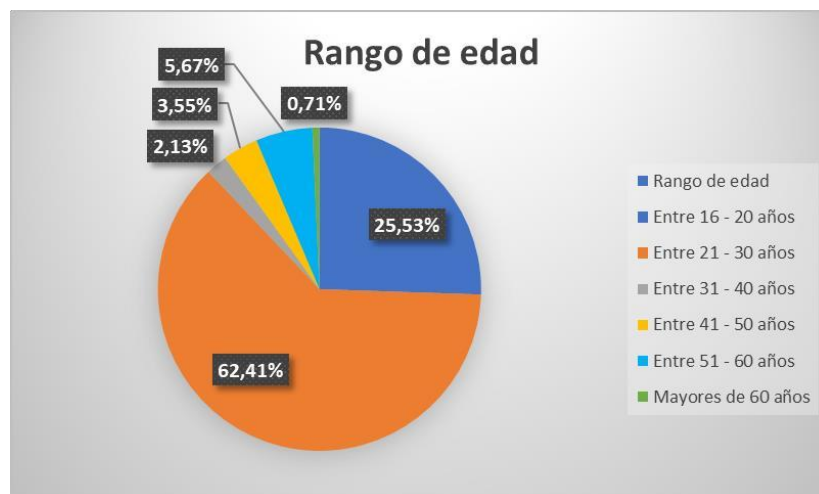


Fig. 62. Rango de edad de usuarios encuestados en marzo 2020

3. ¿Cuál (es) de las siguientes características considera usted a la hora de elegir un producto cosmético? Se pueden seleccionar varias opciones.

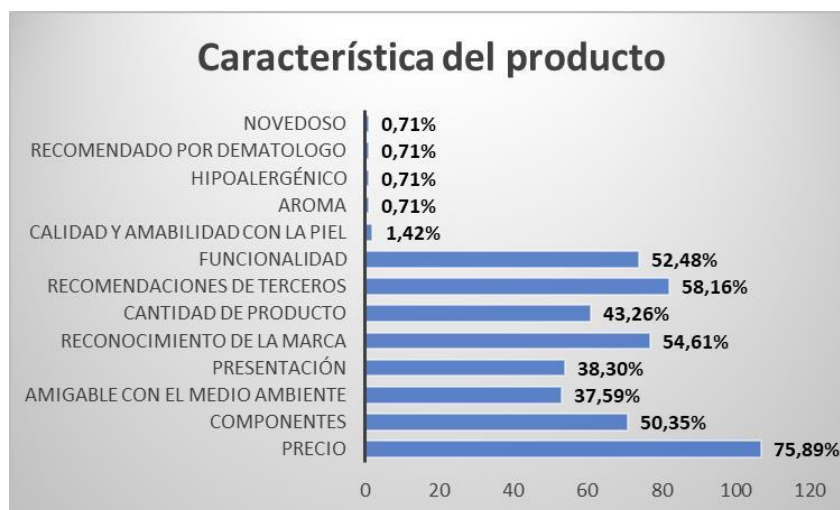


Fig. 631. Características importantes para los usuarios encuestados

4. ¿En dónde adquiere usted los productos cosméticos? Se pueden seleccionar varias opciones.

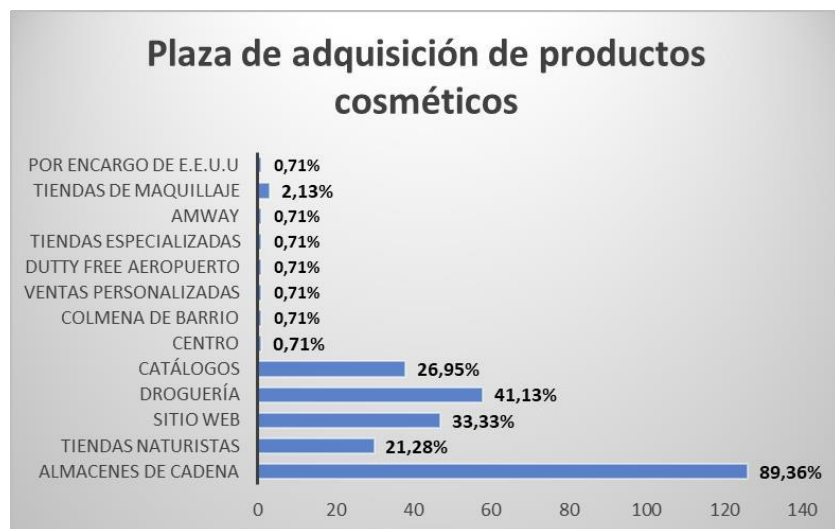


Fig. 64. Plazas de adquisición de productos cosméticos que usan los usuarios encuestados

5. ¿Qué importancia le da usted al uso de los productos cosméticos en su vida cotidiana? (Siendo 5 el más importante y 1, el menos importante).



Fig. 65. Importancia de los productos cosméticos para los usuarios encuestados

6. ¿Con qué frecuencia usa usted productos cosméticos?

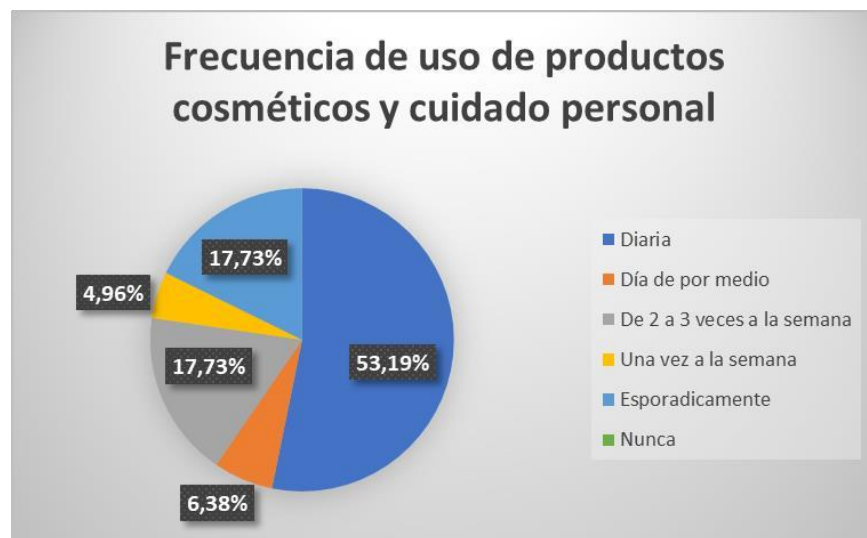


Fig. 66. Frecuencia de uso de productos cosméticos de los usuarios

7. ¿Qué tipo de producto cosmético y de cuidado personal adquiriría usted? Se pueden seleccionar varias opciones.

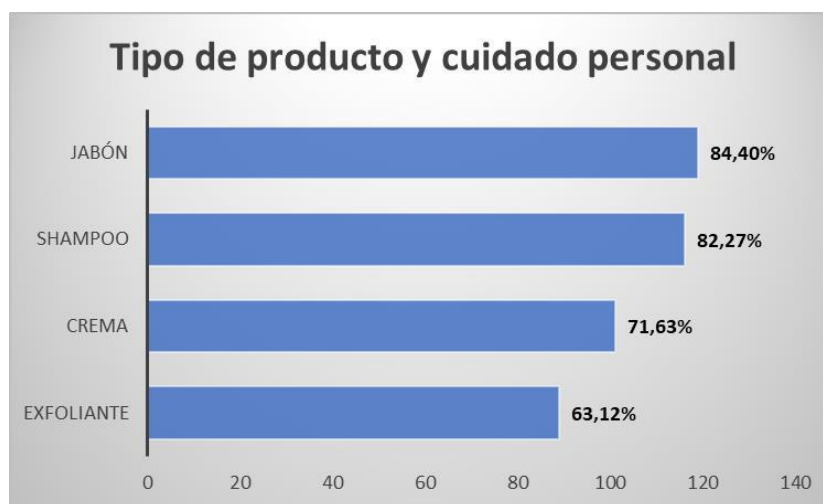


Fig. 67. Tipo de producto cosmético y de cuidado personal que podría adquirir los usuarios encuestados

8. ¿Utilizaría usted productos cosméticos elaborados a base de las cáscaras y demás restos de diferentes frutas y/o vegetales? Si su respuesta es SI, pase a la pregunta 10.

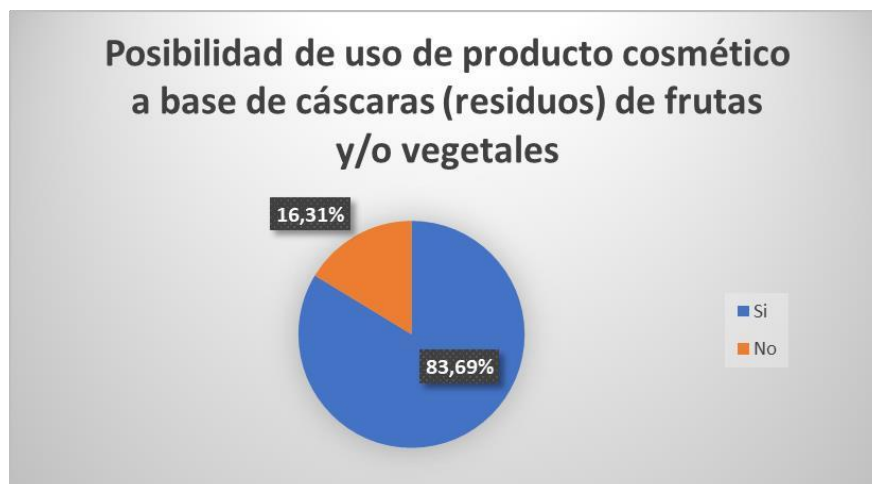


Fig. 68. Posibilidad de que los usuarios encuestados utilicen producto cosmético a base de residuos orgánicos

9. Si su respuesta anterior fue NO, ¿por qué no estaría dispuesto?

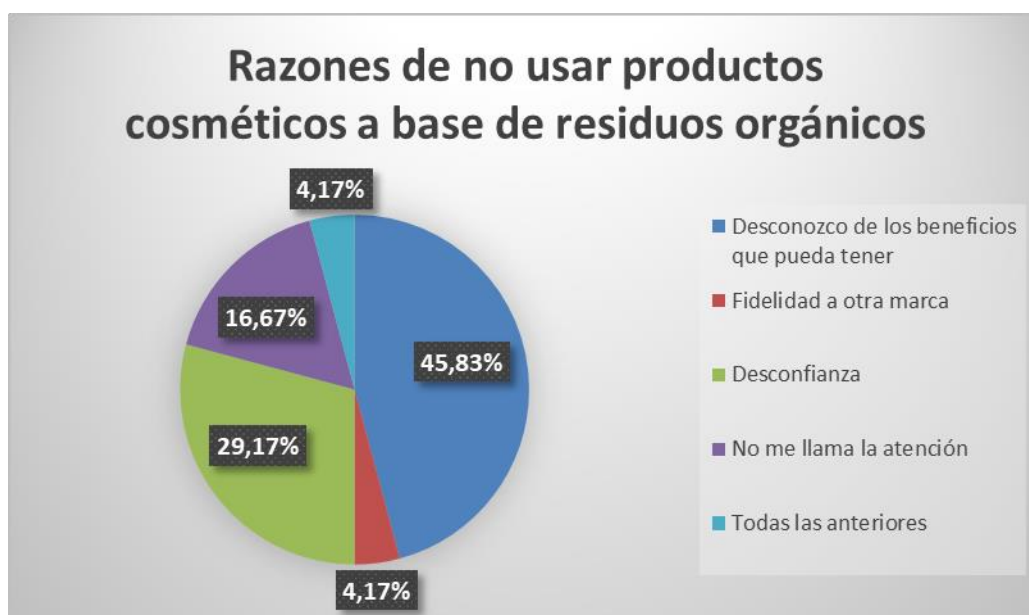


Fig. 69. Razones por las cuales los usuarios encuestados no usarían productos cosméticos a base de residuos orgánicos

10. ¿Qué ingrediente estaría dispuesto a utilizar en un producto cosmético?

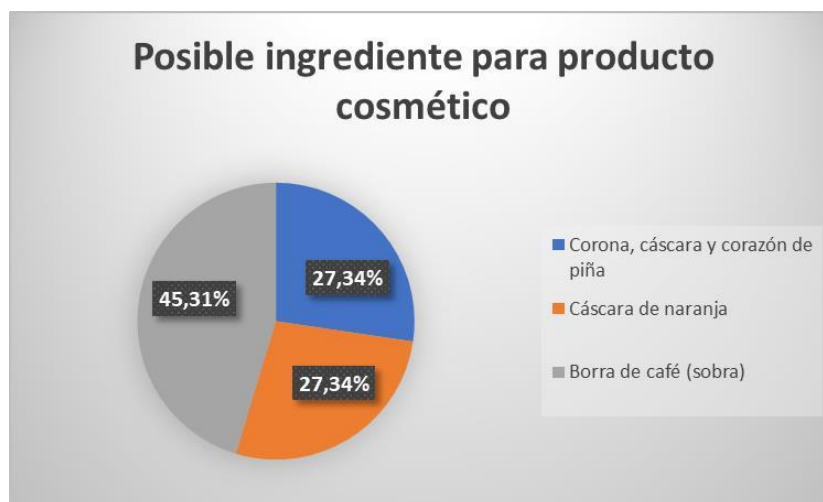


Fig. 70. Ingredientes para un producto cosmético que los usuarios encuestados estarían dispuestos a usar

Anexo 15: Informe de situación actual

Informe de estado de situación actual

A partir de la entrevista realizada al Departamento de Gestión Ambiental de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, las observaciones directas y análisis del proceso de recolección y gestión de residuos orgánicos por parte de la Unidad Central de Almacenamiento (UCA) a los diferentes concesionarios, se obtuvo el siguiente informe de estado de situación actual basado en el método de las 6'M o análisis de dispersión.

Mano de obra

En lo que respecta a los trabajadores de la UCA, se pueden diferenciar respecto a la labor que hacen en un determinado día, algunos de ellos se dedican a la recolección de los residuos sólidos en cada uno de los concesionarios presenten en la universidad, de acuerdo a un horario y ruta establecida por ellos mismos y que también hacen la respectiva entrega de bolsas para deposición de residuos dentro de ella, cabe resaltar que esta labor se lleva a cabo en repetidas ocasiones a lo largo del día durante la semana, por lo cual es constante. Por otro lado, se encuentran los trabajadores que se dedican a la separación y organización de los diferentes tipos de residuos dentro de la UCA, respecto a unos espacios (cuartos de almacenamiento) establecidos. Están también los trabajadores encargados de pesar y llevar un control de datos de los residuos originados por cada concesionario, para que luego sean procesados por Gestión Ambiental. Por último, están los trabajadores que se encargan de la entrega de residuo a la empresa recolectora de basura Promoambiental. Cabe resaltar que la función de cada trabajador es realizada por todas las personas de la UCA, debido a que cuentan con la experiencia y habilidad necesaria para cada uno de estas actividades, con sus respectivos elementos de seguridad, protección personal y uniforme necesario para poder trabajar sin ningún riesgo. Es importante que los trabajadores lleven una precisa toma de datos referentes a cantidades de residuos para que así, el control de estos no se vea sesgado por errores sistemáticos, capacitarlos y entrenarlos en la correspondiente separación de aquellos residuos aprovechables cosméticamente, tomando en cuenta el uso adecuado de las bolsas respectivas, y aplicando el control cuando se realice la separación de los residuos, para tener un plan definido de trabajo que

evite atrasos y cuellos de botella que podrían surgir por inexperiencia o desconocimiento del proceso. Por último, es importante analizar la programación de rutas y recolección para aplicar mejoras que conlleven a una reducción de tiempos en esta labor debido a que se realiza de forma empírica.

Maquinaria

En cuanto a la maquinaria, la UCA cuenta con contenedores de transporte para realizar las rutas de recolección diarias, también contenedores de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, mesas de separación de basuras, maquinaria de compactación de residuos, utilizada para residuos sólidos reciclables (botellas, latas, plásticos) y la báscula para pesar las bolsas de basura. Para los contenedores de transporte es importante analizar la posibilidad del rediseño de estos, debido a que los operarios tienen una visión limitada de los espacios por donde transitan, aumentando el riesgo de algún accidente, que pudiera ser evitado si se tuviera otro tipo de contenedor de transporte.

Materiales

Respecto a la materia prima de este proceso, se trata de los diferentes residuos orgánicos que se generan en los diferentes concesionarios de la universidad, los cuales varían tanto en la cantidad como en el tipo de residuo dependiendo del concesionario, estos residuos son recogidos, medidos, separados, almacenados y entregados a Promoambiental, para su disposición en los rellenos sanitarios. Cabe resaltar que en el año 2019 solo el 4.83% de los residuos orgánicos fue aprovechado, proveniente al restaurante de La Frutería y se destinó al proceso de compostaje, es por esto, la necesidad de implementar otras alternativas que aporten a la utilización de residuos orgánicos procedentes de más concesionarios de la universidad y que ayuden al medio ambiente.

Métodos

En lo referente a las diferentes operaciones llevadas a cabo en el proceso de recolección y gestión de residuos orgánicos por parte de la UCA, es importante la inclusión de actividades que permitan la separación de una mayor cantidad de residuos orgánicos con potencial uso cosmético, que abarque la entrega de bolsas específicas de estos residuos, su área de almacenamiento específica y su destino final para ser procesados. Es primordial que se defina un excelente plan de trabajo que evite que las demás actividades tradicionales de la UCA se vean afectadas y retrasadas por la inclusión de nuevas otras actividades.

Medición e inspección

Para el apartado de medición e inspección, la UCA hace la respectiva toma de pesos de cada una de las bolsas recogidas en los concesionarios, para llevar un control por parte de Gestión Ambiental de los residuos generados cada mes. Es importante que se implementen más estrategias de reducción de residuos orgánicos, debido a que actualmente Gestión Ambiental solo cuenta con un proceso de aprovechamiento, como el desarrollo de productos alternativos que utilicen estos residuos, tal ejemplo está en la creación de nuevos productos cosméticos a base de estos. Por otro lado, es fundamental llevar a cabo el registro volumétrico de las cantidades utilizadas para las alternativas de aprovechamiento con el fin de analizar su impacto en los costos referentes al manejo de residuos orgánicos en la universidad.

Medio Ambiente

Debido a las características del proceso, tiene una estrecha relación con la parte ambiental y ecológica debido a que el manejo y gestión de residuos actualmente tiene un papel importante para el cuidado del medio ambiente y más aún si son instituciones que realizan una gran generación de residuos orgánicos, como la Pontificia Universidad Javeriana que en el año 2019, produjo 93,3 toneladas de residuos orgánicos, pudiendo ser menor si se consideran más alternativas que aprovechen estos residuos. Por otro lado, por ser tan encerrada la UCA, la sensación térmica es elevada debido a que no hay un flujo eficiente del aire, por lo que es importante la instalación de un sistema de ventilación que permita trabajar de una manera más cómoda.

Anexo 16: Calculo del precio por unidad para cada producto con los diferentes residuos orgánicos.

Ubicado en Excel: Anexo 16 PD2 2020102

Anexo 17: Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

Ubicado en Excel: Anexo 17 PD2 2020102

Anexo 18: Cronograma respecto al Plan de Trabajo

Ubicado en Office Project: Anexo 18 PD2 2020102

Anexo 19: Entrevista con la profesional en química farmacéutica

1. ¿Cuál es su nombre?

Giselle Álvarez

2. ¿Cuáles son sus estudios?

Química, Química farmacéutica con maestría en innovación

3. ¿Hace cuánto se graduó?

De química farmacéutica en el 2014, de química en el 2017 y de la maestría en el 2019

4. ¿Qué experiencia tiene con productos cosméticos?

Alrededor de 3 años de experiencia como formuladora de productos de consumo masivo, dentro de los cuales se incluyen los cosméticos.

5. Frente a lo que se ha investigado y los métodos que se han usado para seleccionar un residuo orgánico factible, dando como resultado la borra de café, ¿nos recomiendan emplearla para un producto cosmético?

Sí se los recomiendo, ya que el café es ampliamente reconocido en el mercado como exfoliante, además posee propiedades antioxidantes beneficiosas para el bienestar de la piel. Igualmente, posee un olor agradable y por lo tanto no es necesario adicionar ningún componente para enmascararlo lo que para los costos es de importancia, al igual que para el proceso de su elaboración. Adicionalmente, considero que la borra de café es un residuo sencillo de usar dado que solo requiere de un proceso de secado, mientras otros residuos requieren la obtención de su aceite esencial lo cual hace más ardua la tarea de desarrollar un producto cosmético.

6. ¿Cuál presentación recomendaría?

Dadas las opciones que determinaron por medio de las herramientas de su carrera, considero que para la borra de café iría muy bien una jabón exfoliante debido a su versatilidad y facilidad, donde se tengan en cuenta todos los requerimientos que los posibles clientes les han expuesto, además porque así podrían usar como tal la borra, sin tener que hacerle algún proceso adicional para dejarla más delgada o fina, por lo cual debido al peso que tiene esta, haría más fácil el proceso de manipulación y de producción como tal del cosmético. Por otro lado, la glicerina es una excelente opción dado que es muy flexible en términos de los activos a añadir y en mi experiencia en cosméticos la realización de jabones en general es un proceso más sencillo que realizar otras presentaciones de cosméticos.

7. ¿Cuál es la mejor forma de realizar este producto?

Existen dos formas de producir los jabones, ya sea de glicerina o aceite (saponificados), donde estos últimos requieren de un proceso mucho más extenso para poder usarlo dado que requiere un proceso de curado para alcanzar el pH ideal. También es importante recalcar que este proceso de elaboración es más complejo, dado que requiere precisión en las cantidades de los ingredientes a emplear, para que el jabón cumpla su función y no sea muy grasoso. Por lo cual, les recomiendo realizar el jabón a base de glicerina, por su facilidad y que requiere de menor tiempo, facilitando realizar diferentes pruebas.

8. Frente a los cosméticos, ¿considera que se deben hacer con muchos materiales de laboratorio o se podrían realizar de manera artesanal? ¿cuál sería su ventaja?

Considero que este tipo de productos, es fácil producirlos con los materiales que se tienen en el hogar, pues no son difíciles de producir, por lo que la elaboración artesanal o casera es adecuada, además, al hacerlo así, les permite escoger las materias primas, es decir, se pueden personalizar los productos, que es una forma de innovación y se daría una diferencia competitiva en el mercado. De igual forma, dado el estado de emergencia en el que nos encontramos, trabajar desde casa sería una mejor opción.

9. ¿Alguna recomendación en cuanto al proceso de elaboración del jabón?

Sí, dada mi experiencia considero que se deben manejar los ingredientes (activos) entre un 10-14% en base a la glicerina para evitar que el jabón exfoliante pierda su agente

espumante. Igualmente, puedo facilitarle algunos ingredientes que irían bien con la elaboración de este tipo de jabón y considero que deben de hacer diferentes ensayos para que puedan vivir esta experiencia de realizar cosméticos y ustedes estén en la capacidad de determinar una fórmula dada su percepción, dado que los cosméticos caseros ofrecen un abanico de posibilidades en términos de ingredientes y cantidades, lo fundamental es que el producto sea agradable al utilizarlo y que sea bien, porque la característica de los cosméticos es que deben de verse bien para que los clientes se motiven a comprarlo.

Adicionalmente, este proyecto me gusta, porque las materias primas son de origen natural o como es el caso de la borra del café, donde emplean desechos orgánicos para productos funcionales, lo cual contribuye al medio ambiente y es una gran oportunidad tanto ecológica como económica en la que están aprovechando lo que los demás no por considerar que no tiene beneficios.

Giselle Alvarez

CC. 1094246091

Anexo 20: Evidencia acerca de la experimentación realizada

A continuación, se exhiben algunas imágenes de lo que fue el proceso de experimentación.



Fig. 71. Muestras de los escenarios de la experimentación



Fig. 72. Ingredientes Mante de Karité



Fig. 73. Ingrediente aceite de jojoba



Fig. 74. Ingrediente Aceite de Linaza



Fig. 75. Ingrediente Manteca de Cacao



Fig. 76. Ingrediente Aceite de Ricino



Fig. 77. Muestras utilizando diferentes bases de glicerina

Anexo 21: Cuestionario de la segunda investigación de mercado

- 1) ¿Hace uso de jabones exfoliantes?
 - A. Sí
 - B. No
- 2) ¿Con que frecuencia adquiere jabones exfoliantes?
 - A. Cada mes
 - B. Cada 2 meses
 - C. Cada 3 o 4 meses
 - D. Cada 5 o 6 meses
- 3) ¿Cada cuánto usa jabones exfoliantes?
 - A. Todos los días
 - B. Una vez por semana
 - C. Dos veces por semana
 - D. Tres veces por semana
 - E. Esporádicamente
- 4) El jabón exfoliante es un producto para el cuidado de la piel, el cual evita la proliferación de bacterias y demás microorganismos, se encarga de remover impurezas que obstruyen los poros permitiendo a la piel estar suave y sana. Por otro lado, investigaciones han demostrado que el residuo del café o borra de café, contiene sustancias beneficiosas como los flavonoides, los cuales tienen una actividad antioxidante, que previene el envejecimiento de la piel, además de mantener la piel hidratada y limpia. Conociendo estos beneficios, ¿adquiriría un jabón exfoliante a base de borra de café?
 - A. Sí
 - B. No
- 5) ¿Por qué no usaría un jabón exfoliante a base de borra de café?
 - A. Desconfianza
 - B. Desconocimiento de los beneficios
 - C. Desinterés de usar el producto
 - D. Apariencia poco atractiva
 - E. Otro
- 6) ¿Qué presentación (gramos) adquiere usted para los jabones exfoliantes?
 - A. De 30 gramos o jabón de hotel
 - B. De 90 a 100 gramos o de tocador
 - C. De 120 gramos o tradicional
- 7) ¿Qué precio estaría dispuesto (a) a pagar por un jabón exfoliante?
 - A. Menos de \$5.000
 - B. Entre \$5.000 a \$10.000
 - C. Entre \$10.000 a \$15.000

- D. Entre \$15.000 a \$20.000
 - E. Entre \$20.000 a \$30.000
 - F. Entre \$30.000 o más
- 8) ¿Qué importancia le da a los productos con empaques ecológicos y/o biodegradables?
- A. 1. Nada importante
 - B. 2. Poco importante
 - C. 3. Relativamente importante
 - D. 4. Importante
 - E. 5. Muy importante
- 9) ¿Qué presentación adquiriría?



Fig. 78. Opciones de la presentación del exfoliante de café

- A. Jabón exfoliante A
- B. Jabón exfoliante B

Anexo 22: Resultados acerca de la segunda investigación de mercado

Con el fin de conocer a fondo el mercado de los jabones exfoliantes, se realizó una segunda investigación de mercado refiriéndose a estos jabones a base de la borra de café, la cual es la alternativa seleccionada anteriormente, en donde se presentó que el 77% de los encuestados hacen uso de jabones exfoliantes.

El uso de jabones exfoliantes afecta directamente la adquisición de este tipo de producto, en donde como se refleja en la Fig. 79. el 34% de los encuestados lo adquieren cada cinco o seis meses, continuando con la adquisición cada dos meses con el 31%, sin embargo, se debe tener en cuenta que, como se muestra en la Fig. 80., el uso de estos jabones en su mayoría lo hacen esporádicamente y una vez por semana con el 37% y 18%, respectivamente, lo cual se deberá tener en cuenta para la producción y distribución del mismo.

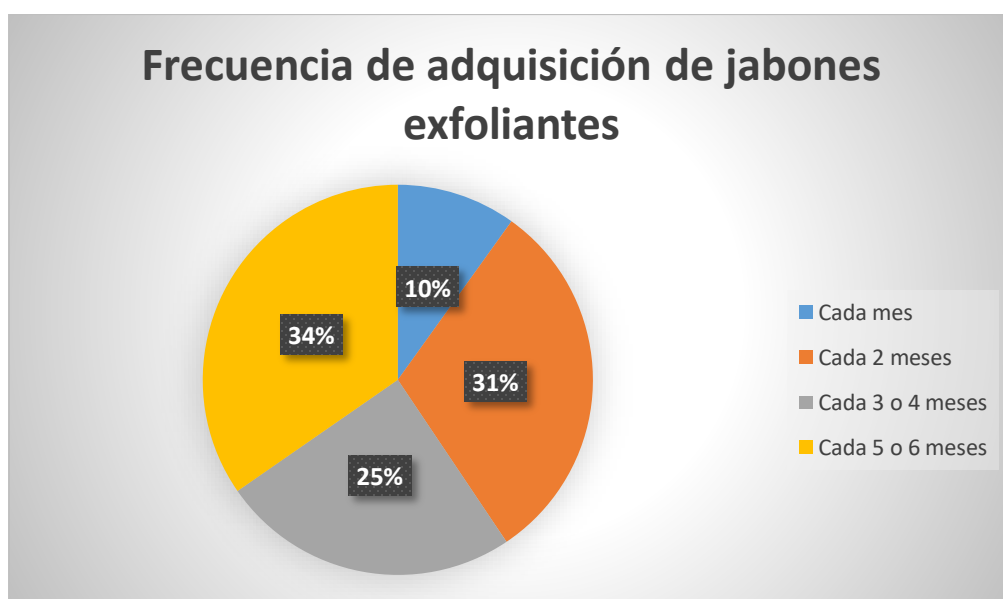


Fig. 79. Frecuencia de adquisición de jabones exfoliantes de las personas encuestadas en septiembre 2020

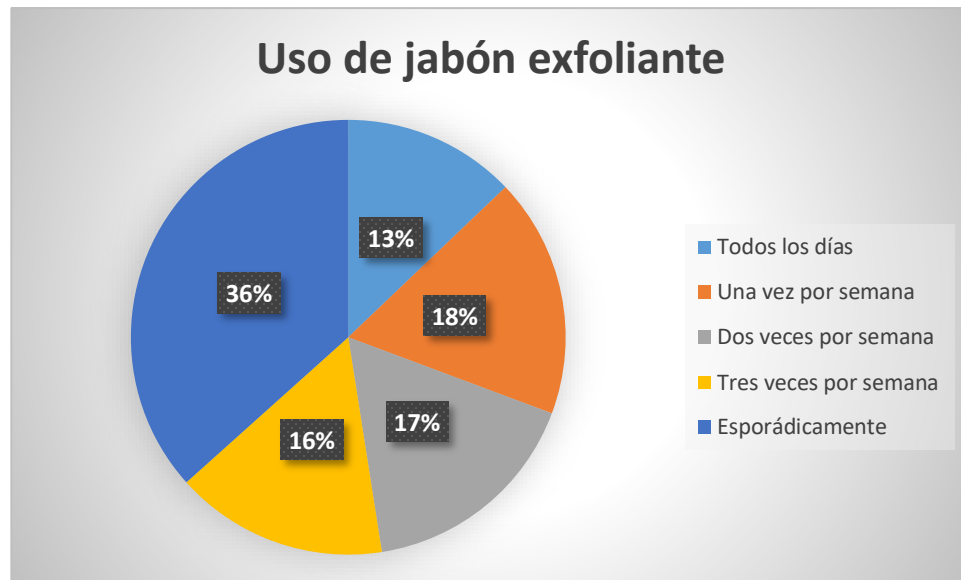


Fig.80.. Uso de jabón exfoliante por parte de los encuestados en septiembre 2020

El jabón exfoliante es un producto para el cuidado de la piel, el cual evita la proliferación de bacterias y demás microorganismos, el cual se encarga de remover impurezas que obstruyen los poros permitiendo a la piel estar suave y sana. Por otro parte, de la alternativa seleccionada, se encontró que contiene componentes beneficiosos como los flavonoides, los cuales tienen una actividad antioxidante, que previene el envejecimiento de la piel, además de mantener la piel hidratada y limpia, siendo la alternativa que en la primera investigación de mercado los usuarios prefirieron en un 45, 31%, por lo cual se debía conocer si los usuarios estarían dispuestos a adquirir un jabón exfoliante a base de la borra de café, el cual obtuvo una gran acogida del 97% en la encuesta realizada.

Para la producción del jabón exfoliante a base de borra de café, es esencial saber qué percepción y preferencia tienen los posibles usuarios frente a la presentación que adquirirían de este producto, en donde, como se muestra en la Fig. 81, el tipo de jabón de 90 a 100 gramos, el cual se le conoce comúnmente como jabón de tocador, obtuvo una aceptación del 82%. Por otro lado, se realizó un análisis visual por parte del equipo en el que se identificó que, para este tipo de producto, la presentación elegida por los usuarios encuestados tiene mayor facilidad de aplicación en cualquier área del cuerpo en el que se desee usar.

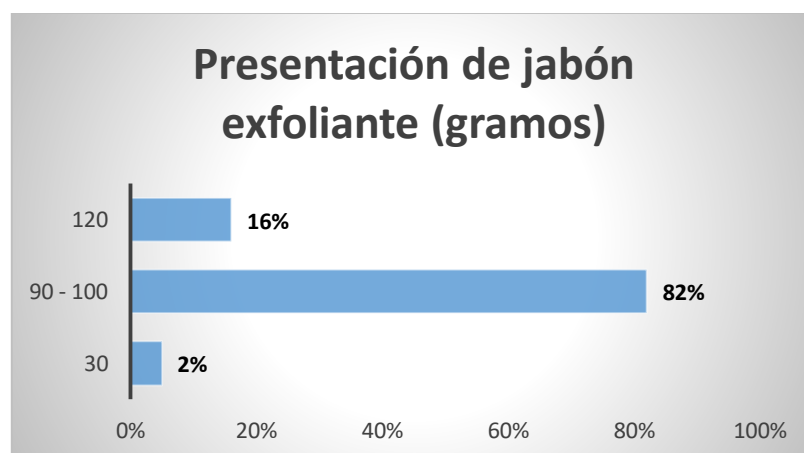


Fig. 81. Presentación en gramos de la adquisición del jabón exfoliante a base de borra de café por los encuestados en septiembre del 2020

Para la parte financiera tanto de la producción como de la comercialización es importante reconocer el valor que los usuarios le dan a estos productos, en donde el 34% de los encuestados, como se muestra en la Fig. 82., estarían dispuestos a pagar un valor entre \$15.000 a \$20.000, pero seguidamente se presenta una variación en el precio, donde con un 30%, el valor que estarían dispuestos sería entre \$5.000 a \$10.000, lo cual indica que se debe analizar esta parte con el fin de encontrar un equilibrio en el que sea rentable el proceso de producción de este producto y su exposición al mercado.

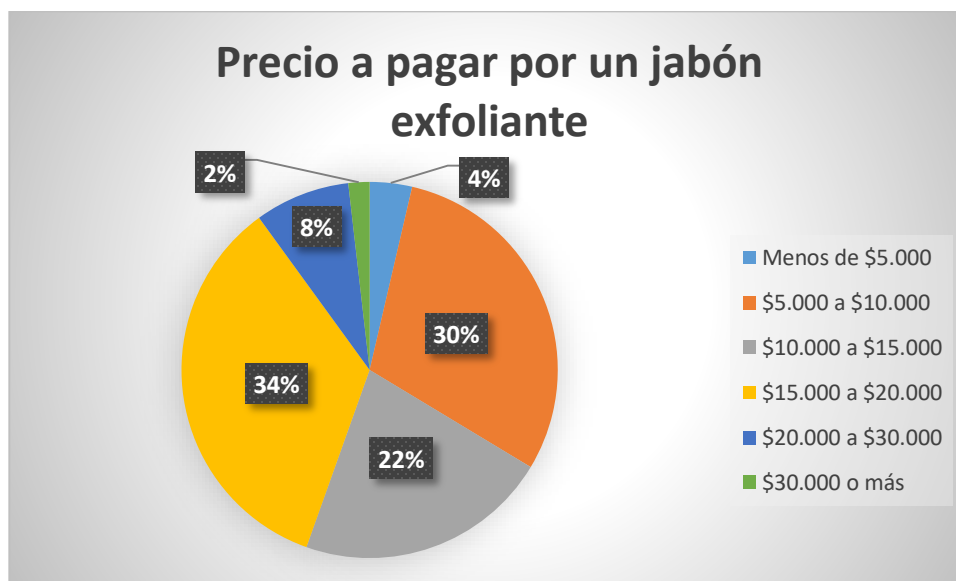


Fig. 82. Precio del jabón exfoliante a base de borra de café que está dispuesto a pagar los encuestados en septiembre del 2020

Para cumplir con parte del objetivo del proyecto, se debe tener en cuenta el empaque del producto a fabricar el cual se determinó que será ecológico y/o biodegradable, por lo cual se consideró necesario saber la perspectiva de los posibles usuarios, en donde se obtuvo un 66% de que es muy importante este tipo de empaque, como se muestra en la Fig. 83. Esta tendencia se debe también al cambio cultural que ha tenido la sociedad, en donde se ha tomado conciencia de lo vital que es cuidar el medio ambiente y el ser conscientes de lo que se está consumiendo.

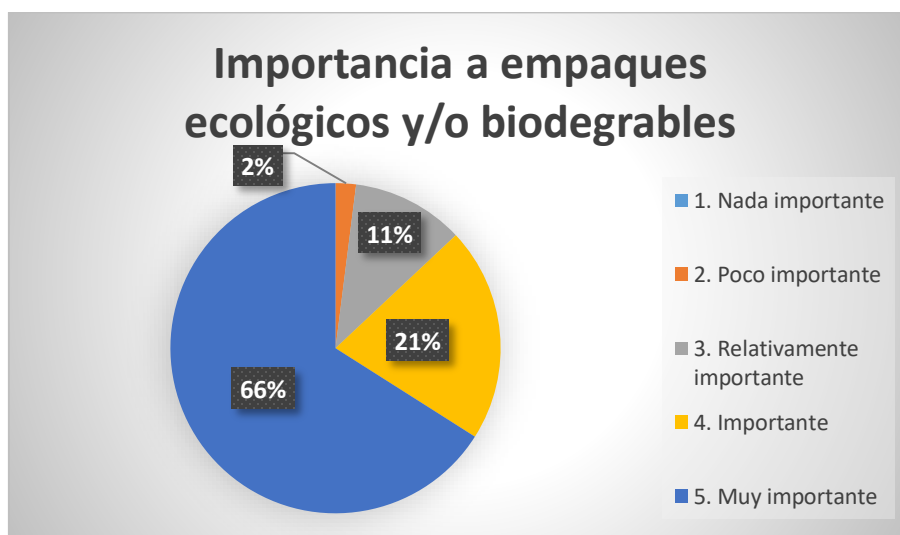


Fig. 83. Importancia que le dan a los empaques ecológicos y/o biodegradables los encuestados en septiembre 2020

En el proceso de comprobar la fórmula obtenida del producto cosmético se realizaron pruebas piloto, en las que se adquirieron dos presentaciones de este, como se presenta en la Fig. 84, la cual se dio a conocer a los posibles usuarios con el fin de que estos fueran los que eligieran la presentación que más les llamaba la atención, en donde con un 56,80% se obtuvo el jabón exfoliante B, el cual es el último resultado de las pruebas realizadas.

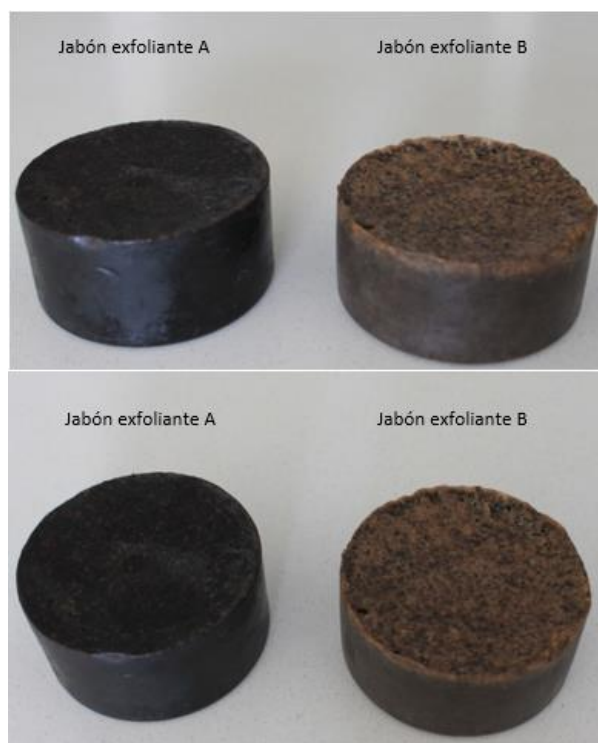


Fig. 84. Presentaciones de jabón exfoliante de prueba

Finalmente, respecto a los usuarios que no estarían dispuestos a adquirir este producto (3%), se presentó en mayor proporción que se debe al desconocimiento de los beneficios con un 53%, como se muestra en la Fig.85., lo que nos permite reconocer la importancia de la publicidad frente a los beneficios que conlleva el uso de este jabón exfoliante.

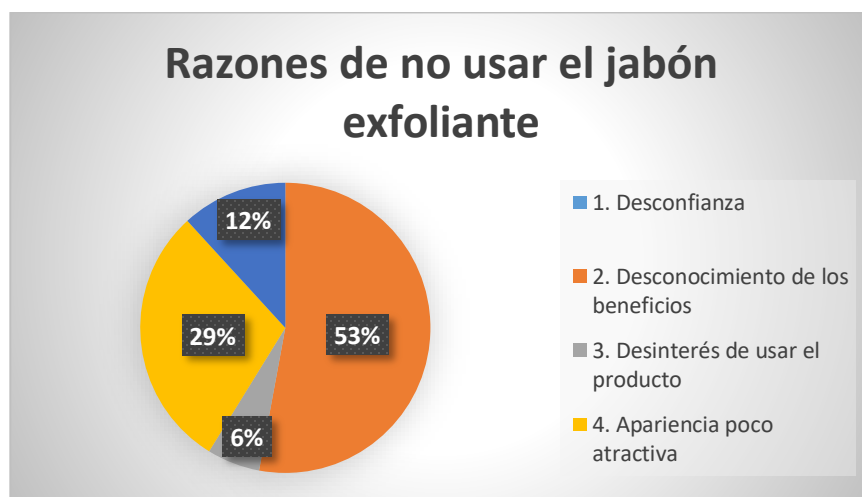


Fig. 85. Razones de no usar el jabón exfoliante por parte de los encuestado en septiembre 2020

Anexo 23: Investigación con las bases de datos del DANE para la obtención de la demanda potencial.

Para calcular la demanda potencial se consideraron las 4 principales ciudades de Colombia; Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. Para poder calcular la demanda potencial fue necesario en primera instancia determinar el mercado potencial en Cali (dado a que era del que mayor se tenía certeza debido a las cifras estadísticas y la investigación de mercado) para luego replicar ese comportamiento en las 3 ciudades restantes. Al analizar detalladamente el documento “Cali en Cifras”, el cual es considerado un anuario estadístico generado por la Alcaldía de Santiago de Cali, este nos brinda información relevante de los diferentes sectores en la ciudad, útiles para la planificación y proyección de los jabones exfoliantes durante cinco años.

Como se puede observar en este documento, la población de la ciudad durante el año 2020 es 2.496.442 personas, al segmentar por género, 1.303.110 corresponden a mujeres (52,20%) y 1.193.332 a hombres (47,80%) [70].

TABLA XXXII

POBLACIÓN EN SANTIAGO DE CALI EN EL AÑO 2020 [70]

Población Cali (2020)	2,496,442	
Hombre	1,193,332	47.80%
Mujer	1,303,110	52.20%

Basados en los resultados de las encuestas de mercado realizadas, se obtuvo que el nicho de mercado para el producto serían las mujeres dentro del rango de edad de 20 a 40 años. Según las estadísticas, la población de mujeres que cumplen este criterio corresponde a un 30,65% del total (399.456) [70].

TABLA XXXIII

POBLACIÓN DE MUJERES POR RANGO DE EDAD [70]

Rango de edad		Población
20	24	100,782
25	29	101,975
30	34	99,146
35	39	97,553
Total		399,456
		30,65%

Posterior a esto, se procedió a analizar la población por comunas, para así poder establecer la cantidad total de personas por estrato presentes en la ciudad [70], en nuestro caso de estudio aquellas pertenecientes a los estratos 3, 4, 5 y 6 (basados en estudios de mercado previos). Los porcentajes detallados por estrato se obtuvieron de los planes territoriales ofrecidos por la Alcaldía de Santiago de Cali, en donde se presenta la distribución de los lados de las manzanas de las comunas por estratos [71]. Todo esto, se realiza con el fin de conocer la población potencial para el producto según criterios debidamente establecidos (genero, edad, estrato social), dándonos como resultado 1.090.477 personas presentes en los estratos 3, 4, 5 y 6 en las veintidós comunas de la ciudad. De este total, 569.215 son mujeres y 174.487 mujeres entre los 20 a 40 años.

TABLA XXXIV

POBLACIÓN POTENCIAL POR COMUNA [70] [71]

Comuna	Población	%	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6	Población potencial
1	103,620	4%		0.29%		0.43%	746
2	124,669	5%	6.60%	36.20%	44%	9.30%	119,807
3	46,990	2%	74%	2%	5%		38,062
4	51,806	2%	48%				24,867
5	116,608	5%	98%	2%			116,608
6	198,137	8%	11.70%				23,182
7	68,739	3%	52%				35,744
8	103,445	4%	74.65%				77,222
9	43,330	2%	70%				30,331
10	113,040	5%	78.90%	14.90%	0.30%		106,371
11	110,302	5%	72.10%	0.10%			79,638
12	66,028	3%	57.30%				37,834
13	181,084	7%	10.00%				18,108
14	181,093	7%					-
15	174,473	7%	20%				34,895
16	112,135	5%	0.20%	4%			4,710
17	156,046	6%	21%	20%	52%	6%	154,486
18	150,663	6%	39%	1.20%			60,567
19	117,656	5%	5%	43%	44%	4%	112,950
20	71,034	3%	3%				2,131
21	121,440	5%					-
22	12,637	1%		0.30%	8.40%	88%	12,220
Total	2,424,975						1,090,477

TABLA XXXV

POBLACIÓN POR CRITERIOS

Total de población de estrato 3 en adelante	1,090,477
Total de mujeres de estrato 3 en adelante	569,215
Total de mujeres entre 20 a 40 años de estrato 3 en adelante	174,487

De las encuestas realizadas, se obtuvo un 97% de aceptación del producto, motivo por el cual del total de mujeres entre los 20 a 40 años de estratos 3 en adelante, que estarían dispuestas a adquirir el producto son 169.253.

TABLA XXXVI

POBLACIÓN POTENCIAL DEL PRODUCTO COSMÉTICO

Total de mujeres potenciales del producto cosmético	169,253
--	---------

Esta población obtenida hace referencia al **6.78%** de la población total de Santiago de Cali, por lo que se procedió a usar este porcentaje para calcular el mercado potencial de Medellín, Bogotá y Barranquilla, asumiendo que estas ciudades tienen un comportamiento similar a Cali.

Ciudad	Población total	Mercado potencial
Bogotá	7.181.569	486.893
Medellín	2.376.337	161.110
Barranquilla	1.120.103	75.940
TOTAL		723.943

Dado este resultado, adicionando también la ciudad de Cali, se obtuvo la cifra final de 893.196 clientes potenciales. Por lo cual, tomando en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de mercado, un 10% de las mujeres adquiere este producto 1 vez por mes, 31% lo adquieren 1 vez cada dos meses, 25% cada cuatro meses y 34% cada seis meses. Esto nos permite conocer el total de jabones a producir según estos criterios.

TABLA XXXVII

PRODUCCIÓN DE JABONES AL AÑO (CRITERIO DE ADQUISICIÓN)

Porcentaje	Población	Jabones al año	Total Jabones
10%	89.319	12	1.071.835
31%	276.890	6	1.661.344
25%	223.298	3	669.896
34%	303.686	2	607.373

Expuesto el escenario anterior, da como resultado que se deben de fabricar 4.010.449 jabones exfoliantes si se cubre el 100% de la demanda potencial. Sin embargo, esto es un escenario utópico que no llegaría a pasar en la vida real. Por lo cual, se estableció que la borra de café generada en la Universidad (basándose en las proyecciones en términos de residuos) podría cubrir un 13.78% de este mercado potencial. Finalmente se expone el plan de producción diario de los jabones exfoliantes debido a la borra de café generada en la Universidad.

TABLA XVIII

PROYECCIONES DE PRODUCCIÓN POR AÑO (JABÓN EXFOLIANTE)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Jabones al año	273.923	340.119	422.123	524.134	650.598
Jabones al día	1109	1377	1709	2122	2634

Anexo 24: Cursograma Analítico del proceso de fabricación de jabón exfoliante

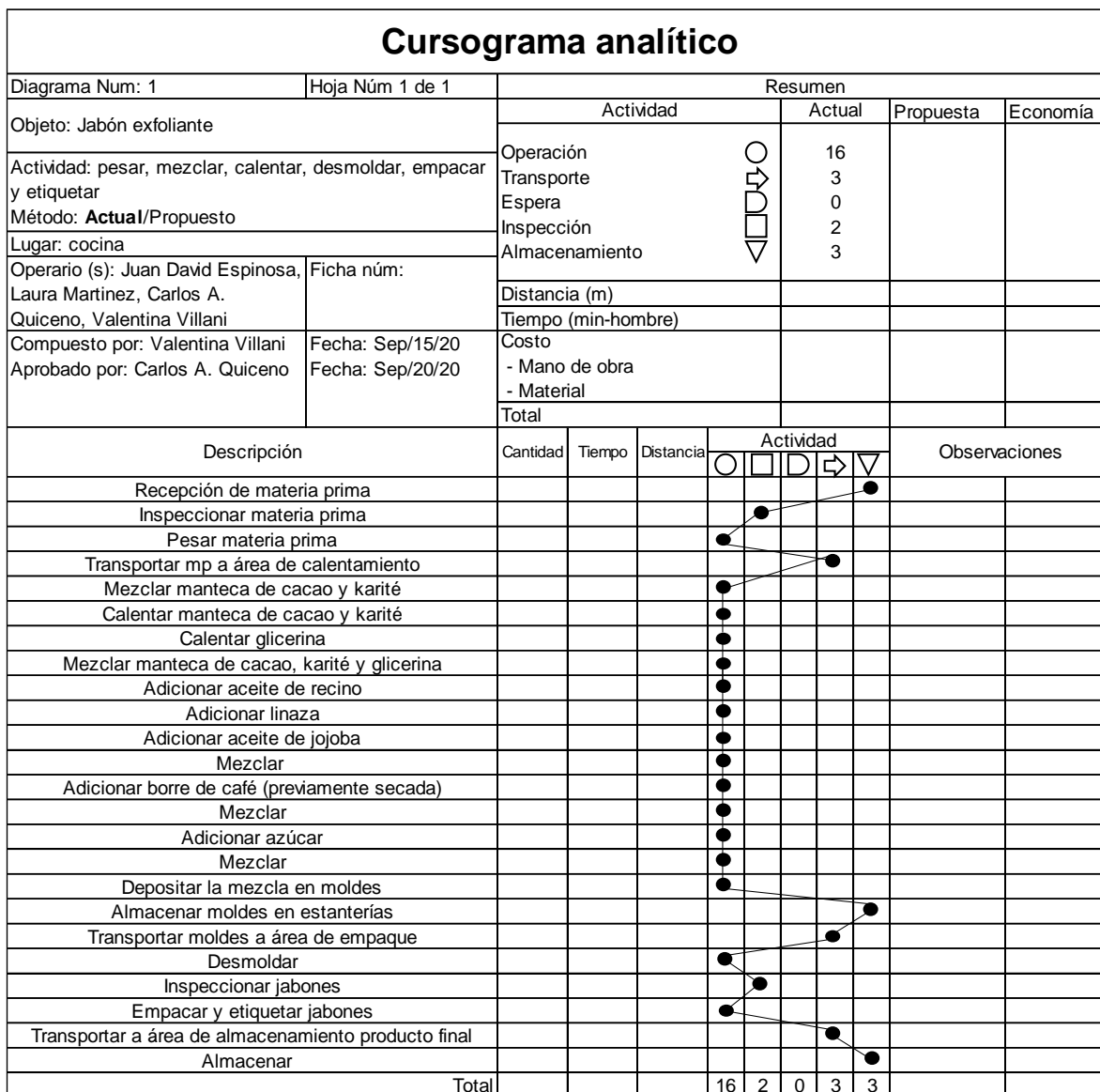


Fig. 86. Cursograma analítico proceso principal.

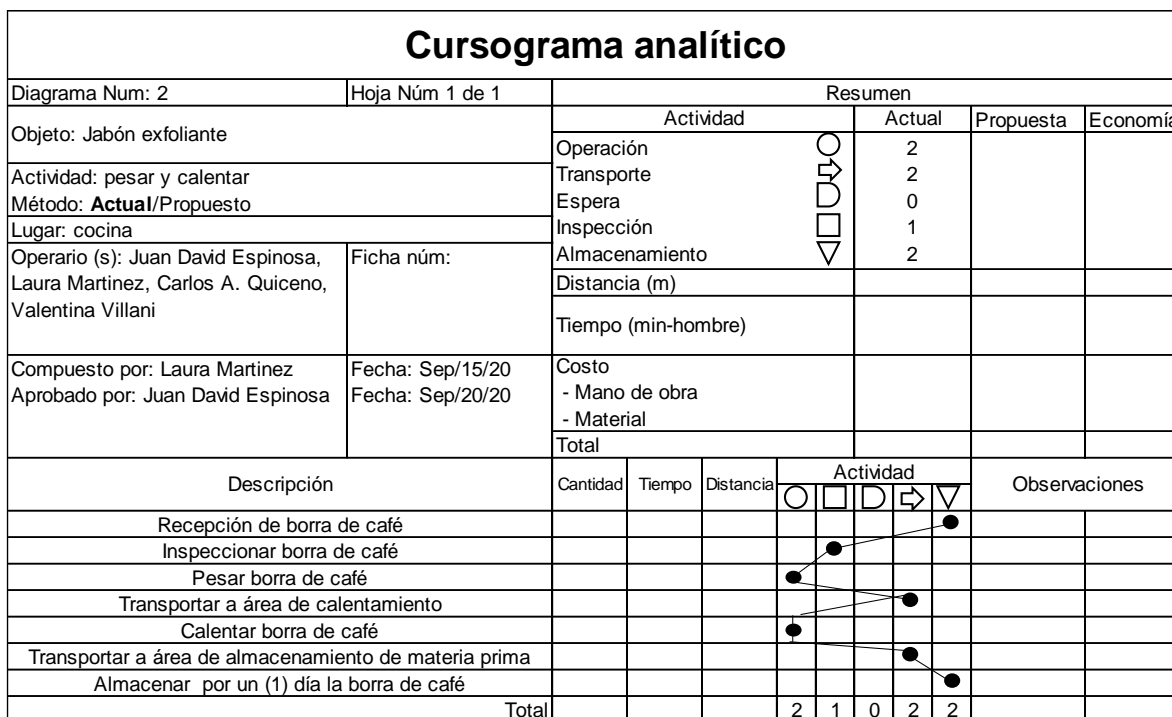



Fig. 87. Cursograma analítico Borra de café






Anexo 25: Informe acerca de los requerimientos de máquinas y equipos necesarios para la producción de jabones exfoliantes a base de borra de café.

Para llevar a cabo la producción de jabones exfoliantes es necesario adquirir diferentes equipos, máquinas, instrumentos, entre otros, que faciliten la complejidad industrial y se pueda cumplir con la cuota diaria de producción. Por esta razón, el equipo de trabajo se dio en la tarea de investigar los elementos necesarios en cada una de las áreas de la planta y donde se ilustran a continuación, con sus respectivas especificaciones técnicas.

TABLA XXXIX

ELEMENTOS REQUERIDOS PARA EL PROCESO PRODUCTIVO



ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	CANTIDAD	ÁREA DE PRODUCCIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> - Caneca plástica de 60 litros - Material: Polietileno de alta calidad con cierre hermético - Dimensiones: 31 cm (diámetro) y 60 cm (altura) [87] 	2	Área de almacenamiento Materia Prima

	<ul style="list-style-type: none"> - Bultos de azúcar de 50 kg cada uno - Dimensiones: 78 cm (largo), 54 cm (ancho) y 15 cm (espesor) 	6	Área de almacenamiento Materia Prima
	<ul style="list-style-type: none"> - Tanque de 250 litros de capacidad. - Fabricado con polietileno lineal con un espesor promedio de 3,23 mm. - Dimensiones: 88 cm (diámetro), 83 cm (altura) [88] 	1	Área de almacenamiento Materia Prima
	<ul style="list-style-type: none"> - Tanque de 500 litros de capacidad. - Fabricado con polietileno lineal con un espesor promedio de 3,23 mm. - Dimensiones: 88 cm (diámetro), 83 cm (altura) [89] 	2	Área de almacenamiento Materia Prima
	<ul style="list-style-type: none"> - Tanque de 25 litros de capacidad. - Peso: 19,6 kg - Dimensiones: 40 cm (altura) y 36,5 cm (diámetro) [90] 	1	Área de almacenamiento Materia Prima
	<ul style="list-style-type: none"> - Bultos de manteca de cacao - Dimensiones: 60 cm (ancho), 100 cm (largo) y 0,15 cm (espesor) 	1	Área de almacenamiento Materia Prima

	<ul style="list-style-type: none"> - Estantería fabricada en acero inoxidable - Dimensiones: 200 cm (alto), 52 cm (ancho), 440 cm (largo) 	1	Área de almacenamiento Materia Prima
	<ul style="list-style-type: none"> - Balanza plataforma 500kg industrial C/lector led ruedas - Voltaje 110 V - Dimensiones: 45cm (largo) y 60 cm (ancho) [91] 	1	Área de almacenamiento Materia Prima
	<ul style="list-style-type: none"> - Marmita baño maría con agitador a gas EXH-40 - Capacidad de 150 litros - Potencia: 100 vatios - Potencias gas: 24 Kw-82.000 BTU/hora - Consumo gas: 1.84 Kgs/hora - Voltaje: 220 voltios - Dimensiones: 80cm (largo)x 93 cm (ancho) x 85 cm (alto) [63] 	1	Área calentamiento
	<ul style="list-style-type: none"> - Baño maría precisión de 28 litros thermo scientific - precision gp28 - Capacidad: 28 litros - Límite de temperatura: 100 °C - Capacidad calorífica: 1200W - Voltaje: 200-230 V - Dimensiones: 39.2 cm (ancho)x 55.5 cm (largo) x 28.2 cm (alto) [64] 	1	Área calentamiento

	<ul style="list-style-type: none"> - Horno Anna Unox 4 bandejas -Potencia: 3kw -Voltaje: 220V -Control: Manual (tiempo y temperatura) -Dimensiones: 60cm (largo)x 47,2cm (ancho)x 59cm(alto) [65] 	3	Área calentamiento
	<ul style="list-style-type: none"> - Bombas de trasiego industriales para dispensa químicos de manera continua - Estándares FDA y 3ª - Fácil limpieza - Conexión TRI-CLAMP - Fácil desensamble manual [92] 	3	Área de moldes
	<ul style="list-style-type: none"> - Molde cilíndrico de silicona alto de 8 cavidades. - Resistencia térmica de -40 grados centígrados hasta 240 grados centígrados - Dimensiones: 28.9 cm (alto) y 16.7 cm (ancho) [93] 	456	Área de moldes
	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa de acero inoxidable - Dimensiones: 289 cm (largo), 167 cm (ancho) y 95 cm (alto) 	2	Área de moldes

	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa de acero inoxidable - Dimensiones: 350 cm (largo), 80 cm (ancho) y 95 cm (alto) 	1	Área empaque
	<ul style="list-style-type: none"> - Cajas de cartón cartulina - Dimensiones: 6cm (largo), 6 cm (ancho) y 3,5 cm (alto). 	3641	Área empaque
	<ul style="list-style-type: none"> - Papel de arroz biodegradable - Dimensiones: 9 cm (largo) y 9 cm (ancho) 	3614	Área empaque
	<ul style="list-style-type: none"> - Caja de cartón corrugada - Dimensiones: 36 cm (ancho), 36 cm (largo) y 21 cm (alto) [94] 	354	Área empaque
	<ul style="list-style-type: none"> - Estantería fabricada en acero inoxidable - Dimensiones: 200 cm (alto), 72 cm (ancho), 252 cm (largo) 	1	Área almacenamiento producto final

	<ul style="list-style-type: none"> - Escritorio para oficina EKM-53 - Material: metal - Dimensiones: 73 cm (altura), 120 cm (ancho) y 60 cm (largo) [95] 	1	Administración
	<ul style="list-style-type: none"> - Silla ergonómica. - Material: tela microperforada tipo malla. - Dimensiones: 46.5 cm (ancho), 38cm (largo) y 98 cm (altura) [96] 	3	Administración

De igual forma, se calculó la rotación de las materias primas y las cantidades respectivas, que junto con las máquinas, equipos e instrumentos servirán para hallar los requerimientos de espacios de cada sección.

TABLA XL
ROTACIÓN DE LA MATERÍA PRIMA

Rotación (días)	Cantidades	Peso		Volumen
		Gramos	Kilos	Litros
Diaria	Borra de café	14.564	14,564	54,615
21	Azúcar	14.564	14,564	18,205
21	Aceite de ricino	10.923	10,923	9,1025
21	Aceite de linaza	10.923	10,923	18,205
21	Manteca de cacao	36.410	36,41	30,2203
21	Manteca Karité	14.564	14,564	18,2050
21	Aceite de jojoba	683	0,6826875	1,1378125
7	Glicerina	364.100	364,1	182,05

Expuesta toda la información previa se procederá a realizar la metodología SLP para realizar el diseño de la planta (ver anexo 26).

Anexo 26: Implementación de la Metodología SLP para el diseño de la planta.

Anexo 27: Explicación de las variables medidas en las pruebas químicas hechas por el Laboratorio MICROQUIM

Recuento de bacterias mesófilas

Esta prueba, proporciona información acerca del número de bacterias viables, determina el grado de exposición a la contaminación por microorganismos. Además, sirve para monitorear la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, dado que refleja el contenido microbiano de materia prima, la condición de higiene del equipo y herramientas empleadas, la eficiencia del proceso de producción y la relación tiempo-temperatura de almacenamiento y distribución. [67][68]

Recuento de coliformes totales

Este resultado es útil como componente de criterios microbiológicos para indicar la existencia de contaminación postproceso térmico. Por tanto, es muy importante tener conocimiento de los procesos a los cuales ha sido sometido el producto (producción, procesamiento, distribución, entre otros). [68]

Recuento de E. Coli

Sirven para determinar la contaminación fecal presente en el producto y evitar así, riesgos en la salud de los consumidores. Es importante resaltar que este macroorganismo se puede eliminar mediante procesos térmicos. [80]

Recuento de Estafilococo Coagulasa Positiva

Se utilizan como componentes de criterios microbiológicos para productos sometidos a manipulación excesiva durante su proceso de preparación y para los que son sometidos a manipulación después del proceso térmico. Estos se eliminan por lo general en la cocción. Altos recuentos en alimentos sometidos a procesos térmicos se deben a contaminación posterior a este tratamiento (manipulación, contacto con equipo o aire contaminados y/o conservación inadecuada del mismo- falta de refrigeración). Presencia de S.aureus puede indicar riesgo potencial para la salud. Un número elevado de estafilococos puede indicar la presencia de toxinas termoestables, no obstante, un recuento bajo no significa ausencia de las mismas, ya que una población numerosa pudo haberse reducido a un número más pequeño debido a una etapa del proceso, por ej., calentamiento o fermentación.) [68]

Recuento de Pseudomona Aeruginosa

Es un patógeno, es decir, aquel microorganismo o toxina responsable de enfermar o infectar al hombre, es un bacilo Gram negativo no fermentador de la glucosa, y es uno de los más importantes patógenos dentro de los géneros Pseudomonas y Burkholderia con respecto al número y tipo de infecciones que causa y su relación con la alta morbilidad y mortalidad relacionada. Este microorganismo combina perfectamente su adaptabilidad a diferentes ambientes con una gran variedad de factores de virulencia. El espectro de enfermedades causadas por este agente varía desde una infección superficial de piel hasta una sepsis. La patogenicidad de Pseudomonas aeruginosa se explica por su gran variedad de factores de virulencia. Un pili polar media la adherencia de este microorganismo a las células epiteliales. Una vez adherida la bacteria produce proteasas, hemolisinas,

exotoxinas y endotoxinas que producen daño tisular. El papel de una elastasa, una de las proteasas producida por *P. aeruginosa*, ha sido documentada en su patogénesis de queratitis, infecciones de heridas y enfermedades crónicas de pulmón en pacientes con fibrosis quística. El rol de la presencia de una exotoxina A en la patogénesis de las infecciones por *P. aeruginosa* es desconocido, pero esta toxina podría estar asociada con la diseminación de este microorganismo y su toxicidad sistémica. Los individuos inmunocomprometidos son las comunidades más afectadas por infecciones por *P. aeruginosa* y las causas están frecuentemente asociadas con contaminación de agua y de soluciones acuosas. La infección superficial más asociada con este microorganismo es la foliculitis e infecciones del canal auditivo.

La infección de *P. aeruginosa* en ojos está frecuentemente asociada al uso de lentes de contacto y de soluciones de lavado de lentes de contacto contaminadas con este microorganismo. Esta infección puede llegar a producir úlceras de córnea que pueden progresar a una pérdida de la función ocular si no es adecuadamente tratada. La infección más severa causada por este microorganismo es la endocarditis por administración endovenosa de medicamentos, cuando, al ser inyectados, son disueltos o suspendidos en vehículos acuosos que, si están contaminados con *P. aeruginosa* pueden llegar a producir bacteriemia que puede evolucionar a una endocarditis. De ahí la importancia de investigar la presencia de *P. aeruginosa* en productos farmacéuticos que van a ser administrados por vía inhalatoria y ocular como así también en vehículos acuosos. Los cosméticos también pueden ser vehículo de este microorganismo en especial los líquidos y cremas. *Pseudomonas aeruginosa* y otras bacterias Gram negativas pueden colonizar los sistemas de purificación de agua por la formación de biofilms. Estas estructuras una vez formadas son muy difíciles de remover con el uso de agentes sanitizantes. Los Biofilms (o biopelículas) son masas de microorganismos vivos o muertos que se acumulan dentro de los reservorios de agua, cañerías u otras superficies inertes como acero inoxidable de equipos y mesadas. Otros organismos o materiales pueden ser atrapados en las láminas del biofilm, incluyendo nematodos, algas, bacterias, hongos y depósitos minerales. La densidad bacteriana en el biofilm puede estar en el orden de 10⁵ a 10⁸ ufc/cm². Durante los últimos años se realizaron estudios genéticos que ayudaron a comenzar a entender el complejo proceso de desarrollo de la formación de un biofilm. **El producto satisface el ensayo si no se observan colonias o si son negativos los ensayos de confirmación de la identificación.** [9]

Recuento de Salmonella

Salmonella spp. n= 5 c=0 Ausencia/ 25 g. Método de análisis: Manual de Bacteriología Analítica de FDA (BAM) Capítulo 5 *Salmonella* o equivalente. Debe estar libres de salmonella. Puede ocasionar enfermedad en pequeñas dosis. [68]

La salmonella sp., es un patógeno, miembro de la familia Enterobacteriaceae que puede causar muchos tipos de infecciones desde una gastroenteritis autolimitante hasta afecciones generalizadas como la fiebre tifoidea y paratifoidea. Son bacilos Gram negativos anaerobios facultativos. Se distinguen más de 2000 serotipos según una clasificación basada en antígenos somáticos (O) y flagelares (H), conocido como esquema de Kauffmann-White. Sin embargo, las salmonelas que afectan al hombre constituyen un número reducido. La enfermedad más común producida por el género *Salmonella* es la enterocolitis autolimitante con episodios febriles y diarrea generalmente con una duración de siete días. Una vez que se han ingerido las salmonelas con un producto contaminado pasan a través del estómago y comienzan a multiplicarse y se adhieren al borde en cepillo de las células epiteliales que tapizan la porción distal del intestino delgado del colon. Luego las bacterias penetran en las células de la mucosa que resulta dañada, y migran a la lámina propia de la región ileocecal. Tras una posterior multiplicación en los folículos linfoides se desarrolla una respuesta leucocítica seguida de hiperplasia e hipertrofia reticuloendotelial. Esta respuesta inflamatoria también induce la liberación de prostaglandinas, que estimulan el cAMP y produce una activa secreción de fluidos que se manifiesta en una diarrea profusa. Típicamente el período de incubación es de aproximadamente 12 a 36 horas. Las salmonelas se encuentran ampliamente difundidas en la naturaleza y como flora normal del tracto intestinal de animales y humanos. Se distinguen de otros microorganismos causantes de enfermedades gastrointestinales en que su presencia puede ser habitual en materias primas de origen natural, en especial aquellas de origen animal. Posee una gran habilidad de multiplicarse en un amplio rango de temperaturas, alcanzando recuentos muy elevados. Pueden ser fácilmente diseminadas y transmitidas de una persona a otra. Puede producirse un prolongado período de

excreción del microorganismo tras la infección produciéndose lo que se conoce como estado de portador. Dada la etiología de este microorganismo es de fundamental importancia su investigación en materias primas de origen natural. **El producto satisface el ensayo si no se observan colonias de los tipos descritos o sin son negativos los ensayos de confirmación de la identificación.** [68]

Capítulo III. Del registro sanitario de los productos cosméticos. Artículo 52. Párrafo 6°. Para efectos del presente Decreto, se establece como límite de contenido microbiológico, en los productos que lo requieran de acuerdo con su naturaleza, los siguientes:

En los demás cosméticos:

- Recuento total de mesoaerobios facultativos viables: máximo 200 ufc/g o ml. del producto.
- Recuento total de mohos y levaduras: máximo 50 ufc/g o ml. del producto.
- Deberá estar exento de microorganismos patógenos. [9]

Anexo 28: Resultados pruebas de calidad MICROQUIM.

Ubicado en PDF: Anexo 28 PD2 2020102

Anexo 29: Informe acerca de la normativa, leyes y estándares a seguir para la realización de la alternativa de solución

Para llevar a cabo el diseño del proceso productivo del jabón exfoliante a base de borra de café, es muy relevante tener en cuenta las normas, leyes y estándares estipulados por los diferentes entes reguladores. Por tal razón, en la siguiente tabla se detallará un resumen de estas, dada su importancia en el proyecto.

TABLA XLI

TABLA RESUMEN DE LOS ASPECTOS IMPORTANTES A TOMAR EN CUENTA ESTIPULADO POR LA LEY

<p>Ley 9 de 1979- Artículos 430 a 459 [10]</p>	<p>Se estipula que el Ministerio de Salud es el ente encargado de reglamentar el funcionamiento, utilización de envases y empaques, publicidad, importación y exportación de productos, al igual que controlar su elaboración, conservación y distribución.</p> <p>También, se describen las directrices en relación a rótulos, etiquetas, envases y empaques, donde su composición no debe alterar la calidad o pureza del producto. Deben contener las indicaciones requeridas y de ser necesario, proteger los envases de agentes atmosféricos o físicos.</p> <p>En cuanto al almacenamiento y transporte, se deben tener en cuenta las precauciones necesarias según la naturaleza del producto, con el fin de asegurar su conservación y evitar contaminaciones del mismo.</p> <p>Las plantas de producción o edificaciones, deben contar con los requisitos mínimos requeridos por parte del Ministerio de Salud y especificaciones que determine el Gobierno Nacional, así como también contar con los equipos y herramientas necesarias para su producción. A su vez, su funcionamiento no debe constituir ningún riesgo para la salud y bienestar de vecinos o entorno que los rodea.</p> <p>Por último, es muy importante que en se lleven a cabo controles constantes de la calidad de la materia prima y producto terminado, ya sea en la planta propia o en laboratorios legalmente establecidos y aprobados por el Ministerio de Salud.</p>
<p>Decreto 219 de 1998 [10]</p>	

	<p>Se decreta que los establecimientos fabricantes de productos cosméticos deben cumplir con las buenas prácticas de manufactura cosmética (BPMC) vigentes, adoptadas por el Ministerio de Salud. Para la obtención de este certificado, el Invima realizara una verificación del cumplimiento de los requisitos, donde este tendrá una vigencia de cinco (5) años y realizaran visitas de inspección por lo menos cada dos (2) años o cuando ellos lo consideren conveniente, con el fin de verificar el cumplimiento de las BPMC vigentes.</p> <p>Además, se debe obtener el registro sanitario requerido para la producción, importación, exportación, procesamiento, envase, empaque, expendio y comercialización de productos cosméticos, el cual es otorgado por el Invima y tiene una vigencia de cinco (5) años. Se debe tener en cuenta la modalidad de registro sanitario, información general, técnica y legal, al igual que los listados oficiales de los ingredientes permitidos para su producción expedidos por la "Food & Drugs Administración" de los Estados Unidos de América (FDA), la "Cosmetics, Tiletary an Fragrance Asociación" (CTFA), y de las directivas de la Unión Europea.</p> <p>También, es importante tener en cuenta las especificaciones en relación a los envases y empaques de los productos cosméticos, donde deben ser legibles y visibles las siguientes referencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre o razón social del fabricante y del responsable de la comercialización del producto cosmético en Colombia, al igual que la ciudad y país de origen. (se pueden emplear abreviaturas, pero en casos donde se pueda identificar fácilmente la empresa). • Contenido nominal en peso o volumen del producto. • Lista de ingredientes en orden ponderal decreciente. • Número de lote o referencia que posibilite la identificación de la fabricación. • Precauciones, restricciones o condiciones de uso establecidas en las normas internacionales. • Número del registro sanitario. • Vida útil del producto cosmético, establecida con base a exigencias definidas por instituciones u organizaciones.
Resolución 1953 de 2017 [10]	<p>En esta resolución se presentan la restricción y prohibición del uso de ingredientes utilizados en jabones cosméticos para el aseo e higiene corporal que tengan acción antibacterial o antimicrobiana, los cuales están sujetos a la medida de la Agencia de Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloflucarban • Fluorosalan. • Hexaclorofeno. • Hexylresorcinol. • Yodóforos (éter sulfato de amonio, monolaurato de sorbitán polioxietileno, éster fosfato de polietilenglicol alquilariloxi, nonilfenoxipolo etanoliodine, poloxamer-yodo complejo, povidona yodada y undecoylium cloruro de yodo complejo). • Cloruro de Methylbenzethonium. • Fenol. • Amyltricosols secundarias. • Oxícloroseno de Sodio. • Tribromsalan. • Triclocarbán. • Triclosán. • Triple tinción.
ISO 22716:2007 [98]	<p>Esta es una normativa, en donde se proporciona una guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la industria de productos cosméticos y se establecen directrices para su producción, control, almacenamiento y distribución. Esto, permite garantizar la calidad del producto, donde las actividades necesarias requeridas para su obtención cumplan con características definidas.</p>
Resolución 003774 de 2004 [10]	<p>Esta Norma Técnica Armonizada de Buenas Prácticas de Manufactura Cosmética de la Comunidad Andina, es una herramienta necesaria que permite garantizar la calidad de los productos cosméticos.</p> <p>Las empresas deben tener un personal que cuente con los conocimientos, competencias y experiencias necesarias requeridas para desempeñar su puesto. En caso de requerirlo, se deben identificar debidamente las necesidades de capacitación y planes o estrategias para mejorar su desempeño y alcanzar los objetivos.</p> <p>Debe estar definida la estructura organizacional de la empresa, para así entender su funcionamiento y establecer responsabilidades y lugares definidos para cada empleado. Así también, la empresa debe contar con recursos necesarios para su actividad en cuanto a personal, maquinaria, equipos e instalaciones.</p>

	<p>Se deben mantener en condiciones de higiene todos los ambientes, elementos, materias primas, componente, entre otros, con el fin de no poner en riesgo de contaminación los productos en ninguna fase del proceso productivo, por tanto, el contacto directo de las manos del operario con el producto se debe evitar en todo momento. Así mismo, se debe contar con programas de limpieza, donde se detallen las medidas que prevengan la contaminación en la planta.</p> <p>La maquinaria debe estar ubicada y distribuida de tal forma que se tengan en cuenta los desplazamientos (flujo de personal y materiales) y procesos de limpieza, sin afectar la calidad del producto. Todos los equipos deben someterse a programas de mantenimiento y calibración periódica. El material de los equipos debe ser estudiado detalladamente, para evitar contaminaciones microbianas al entrar en contacto directo con el producto.</p> <p>Las condiciones de almacenamiento deben ser óptimas para el mantenimiento y preservación del producto y materias primas. Su distribución, también debe contar con procedimientos que aseguren que la calidad del producto no se vea afectada.</p> <p>En cuanto al manejo de insumos, se deben seguir procedimientos de registro y verificación de conformidad de los materiales, así como también la identificación, transporte de materias primas y material de empaque.</p> <p>En cuanto a la etapa de producción, se deben efectuar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de uso del producto. Antes de iniciar los procesos de producción se debe verificar que los equipos se encuentren en buenas condiciones de operación y limpieza, para evitar contaminaciones del producto. Cada producto debe ser debidamente identificado en cada etapa del proceso para llevar a cabo controles.</p> <p>Para garantizar la calidad, se deben efectuar operaciones de monitoreo, tanto para los productos terminados como a la materia prima. Se debe llevar un registro de las inspecciones, observaciones, mediciones y chequeos, al igual que contar con cantidades suficientes de muestras que permitan llevar a cabo análisis completos.</p> <p>Es relevante contar con documentación de los procesos y programas que se realizan en la empresa, para evitar riesgos y estandarizar las operaciones, facilitando el proceso productivo.</p> <p>Las instalaciones de la planta, deben contar con las condiciones necesarias para llevar a cabo su actividad, tanto en iluminación, temperatura, humedad y ventilación, como los insumos necesarios para el proceso productivo, para no afectar la calidad del producto.</p>
--	--

Anexo 30: Evaluación financiera de la alternativa de diseño

Ubicado en Excel: Anexo 30 PD2 2020102

Anexo 31: Informe acerca de la estructuración del flujo de caja libre

Para comenzar, el propósito de este informe es explicar más a fondo la estructuración financiera del Anexo 29 y aclarar cómo se determinaron ciertos valores. En primera instancia, se estableció la demanda potencial de los jabones exfoliantes, la cual es la misma del Anexo 21, dado que se requería igualmente para obtener la capacidad de la planta y se encuentra estipulado tanto en el Anexo 21 como en el 31. Adicionalmente, se obtuvo el precio potencial por cada unidad del jabón exfoliante y gracias al estudio de benchmarking realizado en la investigación de mercado, el grupo de trabajo determinó que podría ser una buena opción manejar un precio estándar de \$15.000. Según los precios que hay en el mercado este se considera un precio económico, aunque no es el más barato que se pudo encontrar (\$11.960).

Posterior a esto, se estipularon las diferentes inversiones a realizar en términos de materia prima, por lo que se hallaron las diferentes cantidades en kilogramos y litros, según como se vendiera dicha materia prima en específico y el proveedor correspondiente. Cabe resaltar que el costo de la borra de café no tiene en sí un precio de adquisición, dado que es un residuo de los concesionarios, sin embargo, el grupo de trabajo estableció que esta tiene un costo adherido en términos de transporte debido a la coordinación logística que hay que realizar cada día con todos los restaurantes adscritos, por lo que se considera un costo de \$20.000 por el trabajo de recoger en cada uno de los concesionarios tanto de la universidad Javeriana, como de otras instituciones y llevar este residuo orgánico a la planta industrial.

Después de realizado esto, se procedió a calcular la inversión a realizar para todos los activos de la planta, en el cual se destacan: Marmita baño maría con agitador a gas EXH-40 cotizada con la empresa ExhibirEquipos, en donde se concentra la mezcla principal del jabón, baño maría precisión de 28 litros thermo scientific-precisión gp28 de la empresa Equipos y Laboratorio para el calentamiento de las mantecas, horno Anna Unox 4 bandejas de la empresa ExhibirEquipos para el secado de la borra de café y bombas de trasiego industriales para depositar la mezcla desde la marmita en los moldes correspondientes, además para la cotización de la caja cartulina y la caja corrugada se contactó a la empresa Corrugados del Valle que ofrecieron la información necesaria. Por otro lado, existe la inversión en activos intangibles que hace referencia a los registros y la documentación pertinente de la institución INVIMA para que la planta industrial pueda funcionar y vender debidamente en términos legales, donde se puede identificar el certificado de buenas prácticas de manufactura, registro sanitario, certificación de venta libre, etc.

Para el consumo de la energía, agua y gas, se investigaron las diferentes tarifas estipuladas por las Empresas Municipales y Gases de Occidente y de igual forma el consumo de cada una de las máquinas en aspectos de energía, agua y gas según correspondiera. Para poder obtener el costo total, el grupo de trabajo se apoyó en la información relacionada al total de horas consumidas por cada máquina de la simulación desarrollada en Simio. Por otra parte, en términos de depreciación se consideró pertinente manejar una depreciación en línea recta y variando los años según se requiriera.

En términos salariales, se determinaron 2 operarios según la simulación de Simio y un ingeniero industrial que pudiera manejar la parte tanto administrativa como logística de todo el ejercicio que requería la planta industrial, así mismo, se investigó acerca de la composición salarial determinada por el gobierno nacional para obtener los costos relacionados en este ámbito.

A partir de este punto, se pudieron hallar los costos de operación relacionados al costo de materia prima, mano de obra directa e indirectos de fabricación. En lo concerniente a los costos indirectos de fabricación, se incluyeron los costos relacionados al consumo de agua, energía y gas, pruebas de calidad fisicoquímicas, estableciéndose que se recogerán muestras de la producción diaria para el análisis de las diferentes variables fisicoquímicas establecidas en conjunto con la empresa MICROQUIM y con la misma cotización realizada por ellos. Seguidamente, se estableció un costo pertinente al mantenimiento de las máquinas para que funcionen adecuadamente, un seguro que pudiera cubrir los diferentes imprevistos de la planta industrial y un arriendo de una bodega localizada en el barrio departamental de la zona sur de Cali de 200 m², en donde se podría ajustar la planta industrial de 125 m² dada la disposición de dicha bodega. Finalmente se pudo obtener la inversión en capital de trabajo basándose en las políticas establecidas en términos de materia prima, producto terminado, cuentas por cobrar y pagar, presentadas a continuación.

TABLA XLII
POLÍTICAS DETERMINADAS PARA LA INVERSIÓN EN CAPITAL

Políticas		
Inventario Materia Prima	21	días
Producto Terminado	7	días
CuentasxCobrar (clientes)	30	días
CuentasxPagar (Proveedores)	30	días
Año	360	días

Es así como se pudo determinar el flujo de caja libre tanto del proyecto como del inversionista tratados en el Anexo 30 y el documento final.

Anexo 32: Informe sobre el análisis de riesgo y sensibilidad financiera

Dado que los análisis financieros no son determinísticos, es necesario aplicar herramientas estadísticas que puedan analizar el riesgo dado los escenarios estocásticos que existen, para obtener una visión más clara y precisa de la evaluación financiera basado en los modelos de Montecarlo.

El análisis de riesgo se llevó a cabo mediante el software *Risk Simulator* de Excel, basado en la teoría de Montecarlo. Para llevar a cabo la simulación por el *Risk Simulator* es necesario empezar con las variables de entrada que van a estar en constante variación en todos los escenarios establecidos. Es pertinente que se escojan aquellas variables que sean determinantes en el escenario financiero y que influyan fuertemente en la factibilidad del proyecto, de igual forma debe de establecerse junto a ellas una distribución de probabilidad según su comportamiento. Para este caso se determinó el crecimiento en ventas y precio del jabón exfoliante como variables que condicionan los ingresos de la planta industrial durante el horizonte de análisis de 5 años y las variables de gastos, costos e inversiones como causantes de la disminución de la rentabilidad y factibilidad del proyecto dentro del horizonte de análisis.

Las variables que tienen una distribución uniforme se debe a que se asume que los valores que puede tomar dentro de ese rango tienen la misma probabilidad de ocurrir, dado que no hay una idea concreta sobre qué valor podría tomar con mayor probabilidad y las variables que tienen la distribución triangular se debe a que se tiene mayor conocimiento acerca de cierto escenario que puede suceder por lo que se le asigna una mayor probabilidad de ocurrencia. A continuación, se presenta las variables determinadas con sus respectivas distribuciones de probabilidad.

TABLA XLIII
DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DE LAS VARIABLES DE ENTRADA

Variable de entrada	Distribución de probabilidad
% de inversiones	Distribución Uniforme (0,80;1,30)
% de gastos	Distribución Uniforme(0,325;0,45)
% de costos	Distribución Uniforme(1;1,3)
Crecimiento del mercado	Distribución triangular (0,19;0,24;0,29)
Precio jabón exfoliante	Distribución Uniforme (0,6667;1)

Es importante destacar que, pese a que el precio del jabón exfoliante no es una variable estocástica dado que el equipo de trabajo la determina, se quiere conocer la magnitud del impacto que tiene sobre los indicadores de rentabilidad y cómo influye sobre estos cuando varía dentro de unos rangos específicos para de igual forma determinar su importancia sobre el proyecto.

Dentro de las variables de respuesta de la simulación, se encuentran los indicadores de rentabilidad TIR y VPN, lo cual permitirá tener un concepto más preciso y claro de la factibilidad del proyecto. Es importante destacar que el comportamiento y los resultados que se obtienen de estas dos variables están determinados por la variación de las variables de entrada previamente definidas.

Establecido lo anterior se procedió a realizar una simulación de 2000 iteraciones para normalizar el comportamiento de las variables de salida y se obtuvieron los siguientes resultados.

En lo que respecta a la TIR, se puede observar la Fig.88 que esta variable tiene un valor promedio de 258.9% dentro de un límite inferior de 147.32% y superior de 387% con un nivel de confianza del 95%, así mismo se obtuvo un coeficiente de variación de 0,1819 por lo que su riesgo se considera relativamente bajo, de igual forma la probabilidad de que sea menor al WACC (23.42%), es 3.6×10^{-8} , por lo que el proyecto es viable en términos de la TIR.

En términos del VPN, se observa en la Fig. 89 que este tiene un valor de 3.428.884.452 con un valor máximo de 6.013.722.294 y un mínimo de 720.009.531 con un nivel de confianza del 95%. El coeficiente de variación es 0.2633, por lo que el riesgo se considera relativamente bajo y del mismo modo la probabilidad del que VPN sea menor o igual a 0 es de 1.612×10^{-7} por lo que en términos del VPN, el proyecto se considera igualmente viable.

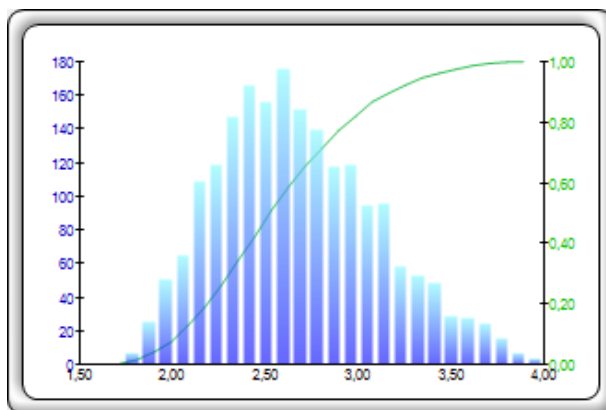


Fig. 88. Histograma de la TIR

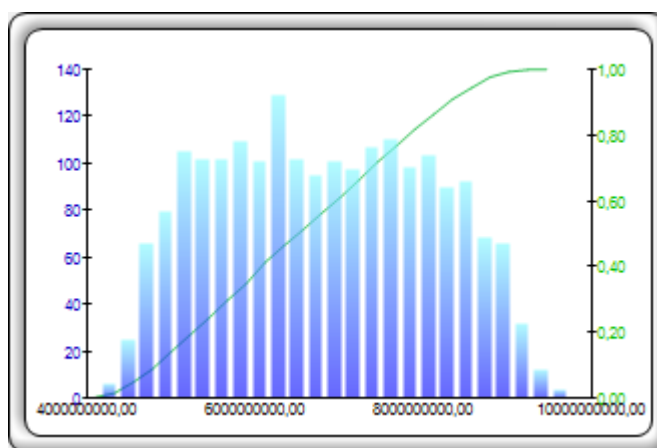


Fig. 89. Histograma del VPN

Presentados los escenarios del VPN y la TIR es necesario analizar que variables de entradas son aquellas que influyen más en sus valores y su magnitud. Para esto, se procedió a hacer un análisis de sensibilidad con los gráficos araña y tornado.

El gráfico de tornado permite identificar que variable es más crítica dentro del modelo dada la sensibilidad que esta genera, haciendo que sea necesario prestarle más atención durante el horizonte de análisis. Este gráfico se dedica a crear alteraciones estáticas, donde cada variable es alterada una a la vez para identificar su impacto. El gráfico organiza las variables de entrada en forma descendente desde la que tiene más impacto sobre los resultados hasta la que menos influye dentro del rango estipulado de la distribución de probabilidad. La barra verde hace referencia al efecto positivo del indicador de rentabilidad y si se encuentra en la parte derecha de la gráfica significa que, al aumentar el valor de la variable entrada aumenta igualmente la variable respuesta y sentido contrario si se encuentra en la parte de la izquierda con una barra roja. Las variables de entrada y salida pueden estar directamente o inversamente relacionadas.

Dados los resultados se puede evidenciar que la variable que tiene mayor influencia sobre el VPN es la variable del precio dado que al aumentar o disminuir el precio en un 10% esta cambia el VPN en un 1.477.775.871 debido a la gran cantidad de jabones que se venden al año. Por lo que se prestará mucha atención a esta variable para que pueda mantenerse dentro de un valor económico dado el mercado en el que se encuentra, pero sin que se llegue a afectar en gran medida al VPN. En segundo lugar y una considerable diferencia, se encuentra el

aumento de participación en el mercado, donde al ir aumentando su porcentaje, mayor será el VPN, y que tiene un rango de efectividad de 572.364.486, ya en una menor medida se encuentran los costos referentes a cada año, de los cuales tiene un comportamiento inverso, que al ir aumentando su valor menor será el VPN pero en una pequeña proporción. En contraste, el gráfico de araña confirma el escenario, donde la pendiente más inclinada es aquella que influye en mayor medida el valor del VPN y hace referencia al precio, el resto de líneas tienden a ser horizontales por lo que su influencia al VPN es mínima.

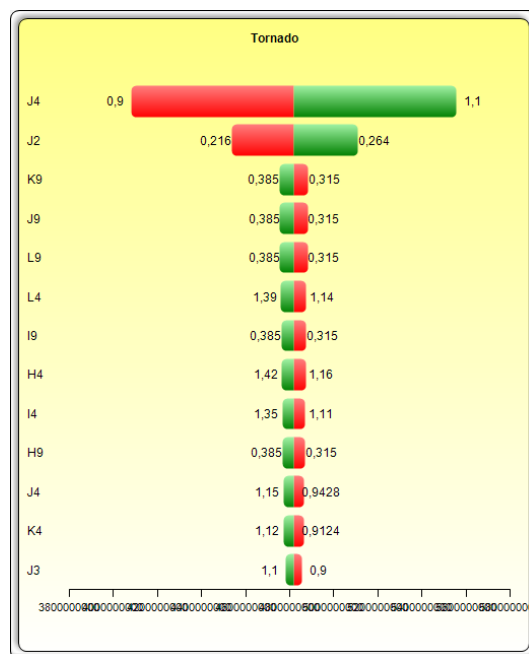


Fig. 90. Gráfico de Tornado del VPN

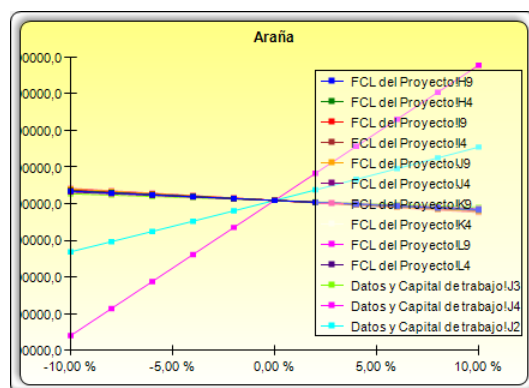


Fig.91. Gráfico de Araña del VPN

En términos de la variable de salida de la TIR, se hizo el mismo procedimiento, obteniendo los siguientes resultados.

Se puede observar que el escenario de la TIR es sustancialmente diferente al del VPN, ya que existen más variables que influyen considerablemente a una variable de salida. En primer lugar, ya no se encuentra la variable del precio sino la de la inversión en activos en donde al aumentar su valor disminuye la TIR, cabe resaltar que 55 puntos de la TIR pueden ser afectados por la variación de la inversión en activos, por lo que es crucial determinar de manera precisa el valor de cada uno de los activos y poder ser capaces de disminuirlo sin

llegar a afectar el proyecto. En segundo lugar, se encuentra el precio, debido a que determina en gran medida los ingresos del proyecto, seguido por los costos y gastos del primer año, y en menor medida de impacto sobre la TIR, están los costos y gastos de los otros años. En contraste, se puede observar, en el gráfico de araña, como existen más variables diferentes con pendientes pronunciadas, siendo una de estas, la inversión en activos con una pendiente negativa y con una pendiente positiva el precio.

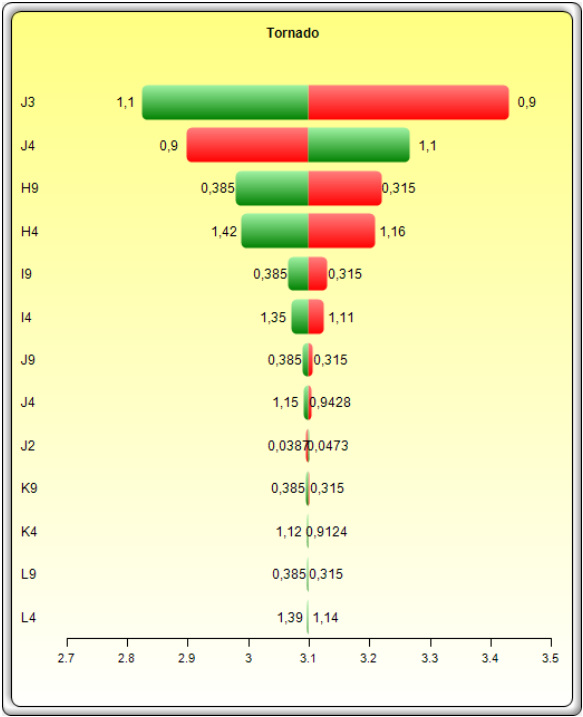


Fig. 92. Gráfico de Tornado de la TIR

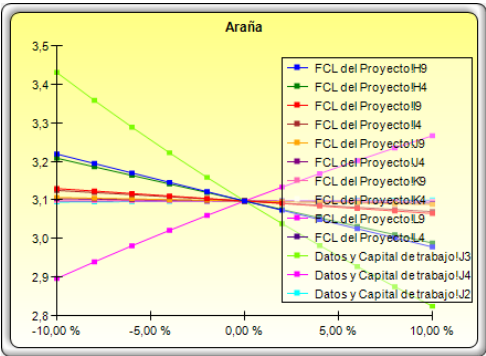


Fig.93. Gráfico de Araña de la TIR

Anexo 33: Informe acerca del impacto ambiental de la alternativa propuesta

Para comenzar, es fundamental conocer el impacto ambiental de un proyecto para cuantificar su influencia sobre las condiciones ambientales de la región y del mundo y más aún si se identifica como una alternativa de sostenibilidad que traerá beneficios tanto a la sociedad como al medio ambiente. De manera similar, los proyectos actualmente se encuentran en el dinamismo de reducir los impactos ambientales debido a las diferentes leyes estipuladas por las organizaciones mundiales para evitar una crisis en un futuro próximo, por lo que este año y tiempo posterior se tocará el tema del impacto ambiental y los proyectos de manera concurrencia [97].

Para determinar el alcance del estudio ambiental, el grupo de trabajo estableció tres cargas ambientales que estaban relacionadas con la dinámica en la que se desenvuelve el proyecto y de las cuales se encuentran la información pertinente, estas son: el uso de la tierra, consumo de agua y huella de carbono que repercute en el calentamiento global.

Se entiende como huella de carbono a la totalidad de gases de invernadero generados por influencia directa o indirecta por el desarrollo de una organización, producto o individuo y que tiene estrecha relación con el concepto de actividades antropogénicas [97]

La huella de carbono puede determinarse ya sea, para una organización o para un producto según los objetivos y alcance del caso de estudio [97]. Para este escenario, se calculará la huella de carbono de la planta industrial dedicada a la producción de jabones exfoliantes a base de borra de café, por lo que se acoge a la categoría de organizaciones y sus actividades determinadas. Del mismo modo, los resultados del estudio acerca de la huella de carbono permiten desarrollar planes de mejoramiento y políticas para la reducción de los impactos ambientales. [97]

Para poder determinar la huella de carbono de una organización (en este caso la planta industrial) es fundamental establecer el alcance del estudio, y los cuales se clasifican en tres: El alcance 1, hace referencia a las emisiones directas de gases de efecto invernadero como, por ejemplo, aquellas que son resultado de la combustión en hornos, máquinas, calderas y que son de propiedad de la organización, pero se considerará despreciables para el caso de la planta. El alcance 2, que se relaciona con las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero producto por ejemplo del consumo energético de la empresa y el alcance 3 que se encuentra vinculado con otras emisiones indirectas que pueden deberse a las actividades logísticas de la compañía [97]

Es importante destacar que el impacto ambiental de la planta industrial se comparará con el escenario actual que experimenta el residuo del café, el cual se almacena en los diferentes centros de acopio, luego recogido por las rutas de la empresa Promoambiental y depositado finalmente en los rellenos sanitarios de la ciudad. Para este escenario también se determinó el alcance, el cual se presenta a continuación.

TABLA XLIV.

DETERMINACIÓN DE LOS ALCANCES DE LOS DOS ESCENARIOS

	Planta Industrial	Escenario actual
Alcance 1		Borra de café de los rellenos sanitarios
Alcance 2	Consumo energético y consumo de gas natural	Consumo energético de las unidades de almacenamiento
Alcance 3	Transporte de las diferentes materias primas y del producto final.	Transporte por parte de Promoambiental.

El cálculo de la huella de carbono es relativamente sencillo y no requiere de modelos matemáticos complejos, el cual es presentado a continuación:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Fig.94. Cálculo de la huella de carbono

El dato de actividad hace referencia a la unidad en que se mide la actividad o proceso que genera emisiones de efecto invernadero, por ejemplo, los m³ consumidos de gas natural o el consumo energético medido en kWh y el factor de conversión transforma la cantidad total del parámetro de dato de actividad en cifras de gases de efecto invernadero [98]. Por lo cual, para convertir los diferentes parámetros de consumo energético, de gas, sólidos, etc, en emisiones de gases de efecto invernadero, el equipo de trabajo se apoyó en un software que trabaja con diferentes ámbitos y materiales comúnmente relacionados con la industria y en especial del país colombiano desarrollado por la Unidad de Planeación Minero Energética perteneciente al Ministerio de Minas y energía. En el Software se ingresan los diferentes datos de las actividades y este los convierte en emisiones de carbono (kgCO₂) [99]. Para el escenario de la planta industrial, se tiene la siguiente información en términos del Alcance 2.

TABLA XLV.

EMISIONES DE CARBONO PRODUCTO DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE LAS MÁQUINAS

	kWh				
	Año 1	Año2	Año 3	Año 4	Año 5
Balanza plataforma 500kg industrial C/lector led ruedas	1,235	1,235	1,235	1,235	1,235
Marmita baño maría con agitador a gas EXH-40	59,40103	61,95007	64,68683	67,47299	49,23451
Baño maría precisión de 28 litros	79,40556	82,51776	86,45988	90,07596	90,07596
Horno Anna Unox 4 bandejas	2223	2223	2223	2223	2223
Bombas de trasiego industriales	1266,8136	1321,76616	1379,56416	1439,19984	1001,47632
Iluminación	1849,536	1849,536	1849,536	1849,536	1849,536
Computador Lenovo FOEX006HLD	296,4	296,4	296,4	296,4	296,4
Total consumo energético kWh	5775,79119	5836,40499	5900,88187	5966,91979	5510,95779
Total emisiones Kg CO₂	1149,382447	1161,444593	1174,27549	1187,41704	1096,6806

TABLA XLVI

EMISIONES DE CARBONO PRODUCTO DEL CONSUMO DE GAS DE LAS MÁQUINAS

Consumo de gas (m ³)	522,729	545,161	569,244	593,762	433,264
Total emisiones Kg CO₂	1033,6069	1079,1489	1126,67	1174,19	857,37

Para el alcance 3, se consideró para la entrega de la borra de café y la logística del producto final una moto que consumo 2,8 litros cada 100 km [100], obteniendo los siguientes resultados.

TABLA XLVII

EMISIONES DE CARBONO PRODUCTO DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE PARA EL TRANSPORTE DE LA BORRA DE CAFÉ Y DEL PRODUCTO FINAL

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Litros de gasolina consumidos respecto a la borra da café (litros/año)	69,16	69,16	69,16	69,16	69,16
Litros de gasolina consumidos respecto al producto final (litros/año)	201,6	201,6	201,6	201,6	201,6
Total emisiones Kg CO2	575,6	575,6	575,6	575,6	575,6

Para la materia prima, se consideró una furgoneta que consumía 11 litros de combustible cada 100km [101], dada la gran cantidad de materiales a transportar basándose en las políticas de inventario que se determinaron. Se resalta que existen algunos materiales como el aceite de linaza o el aceite de jojoba que son necesarios traerlos de la ciudad de Bogotá porque no se encontraron proveedores al por mayor en la ciudad de Cali. A continuación, se presentan los resultados de la huella de carbono correspondiente al transporte de la materia prima.

TABLA XLVIII

LITROS DE COMBUSTIBLE CONSUMIDOS PARA EL TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA

Materia prima	Km/recorrido	Litros/recorrido	Litros/año
Glicerina	3,6	0,396	20,592
Aceite de ricino	1,6	0,176	3,168
Aceite de jojoba	456	50,16	902,88
Aceite de linaza	471	51,81	932,58
Manteca de karite	457	50,27	904,86
Alcohol antiséptico	466	51,26	922,68
Azucar	120	13,2	237,6
TOTAL			3924,36

TABLA XLIX

EMISIONES DE CARBONO PRODUCTO DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE PARA EL TRANSPORTE DE LA MATERIA PRIMA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total emisiones Kg CO2 Materia Prima	10521,5	10521,5	10521,5	10521,5	10521,5

Expuesto el escenario anterior, se pudo hallar el total de kg CO₂ generados por la actividad industrial de la planta con un promedio de 13.305 kg CO₂ emitidos a la atmósfera en un año. Posterior a esto, se realizará el mismo análisis para el escenario actual de la borra de café.

TABLA L
TOTAL DE EMISIONES DE KG CO2 DE LA PLANTA INDUSTRIAL

	Total de Kg CO2 generados por la planta industrial
Año 1	13.280
Año 2	13.338
Año 3	13.398
Año 4	13.459
Año 5	13.051

Para la borra de café se calculó las emisiones directamente generadas por este residuo orgánico, obteniendo los siguientes resultados.

TABLA L
EMISIONES DE CARBONO DE LA BORRA DE CAFÉ

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Toneladas generadas de borra de café	3,039088	3,169504	3,305848	3,44812	3,597308
Total Kg CO2	6753,3	7043,1	7346,1	7662,2	7993,7

Seguidamente, se calcularon las emisiones de CO2 por parte de las unidades de almacenamiento debido al consumo de energía que estas requieren.

TABLA LI
EMISIONES DE CARBONO PRODUCTO DEL CONSUMO ENÉRGICO DEL ESCENARIO ACTUAL

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Consumo energético (kWh)	518,4	518,4	518,4	518,4	518,4
Total emisiones Kg CO2	103,2	103,2	103,2	103,2	103,2

Para calcular las emisiones de CO2 provenientes de la logística de transporte por parte de Promoambiental, se determinó que consumían 25 litros cada 100 km en promedio debido a la magnitud de estos camiones, los cuales tienen una capacidad 16 toneladas aproximadamente de carga útil [101]. Posteriormente, se consultó la ruta a la que correspondía la recolección de la borra de café en las diferentes instituciones y esta pertenece a la denominada FID 2 de la zona sur (color amarillo) con una frecuencia de recolección de 3 días a la semana [102]. Finalmente se determinó una distancia aproximada de recorrido de la ruta de 96,4 km, la cual es una suposición basada en el perímetro de la zona cubierta, ya que no fue posible encontrar datos al respecto ni contactar a la empresa Promoambiental. A continuación, se presenta los resultados obtenido de las emisiones por parte de Promoambiental.

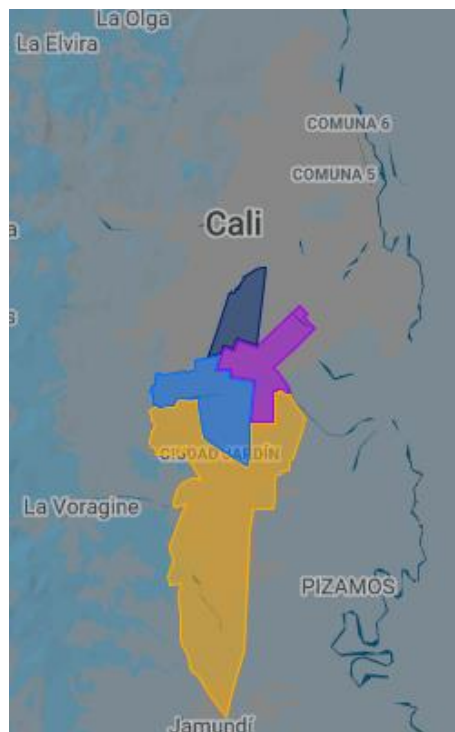


Fig.96. Distribución rutas Promoambiental

TABLA LIII

EMISIONES DE CARBONO PRODUCTO DEL TRANSPORTE POR PARTE DE PROMOAMBIENTAL

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Kilómetros recorridos por el camión de basura	13.882	13.882	13.882	13.882	13.882
Consumo total del combustible diésel	916,8	916,8	916,8	916,8	916,8
Total emisiones kg CO₂ Promoambiental	9304	9304	9304	9304	9304

Establecido el escenario actual de la borra de café tratada como un residuo, se pudo determinar que 16.767 Kg de CO₂ son emitidos a la atmósfera en promedio cada año.

TABLA LIV

TOTAL DE EMISIONES GENERADAS POR EL ESCENARIO ACTUAL

	Total de Kg CO ₂
Año 1	16160
Año 2	16450
Año 3	16753
Año 4	17069
Año 5	17401

En contraste, se hizo la comparación año a año de los dos escenarios y se puede observar que las emisiones de CO₂ por parte de la planta industrial son en promedio 20.6% menor a las del escenario actual. Por otro lado, es importante destacar que el 80% de la huella de carbono de la planta industrial es consecuencia del transporte de la materia prima, debido a que gran parte de esta proviene de la ciudad de Bogotá, la cual se encuentra a 463 km de distancia de Cali y se requieren largos trayectos en camiones, los cuales influyen considerablemente al aumento de la huella de carbono, por lo que esta puede reducirse significativamente si se pudieran encontrar proveedores ya sea de la ciudad o del departamento del Valle del Cauca. Sin embargo, la propuesta la planta industrial, afecta en menor medida a la carga ambiental denominada calentamiento global.

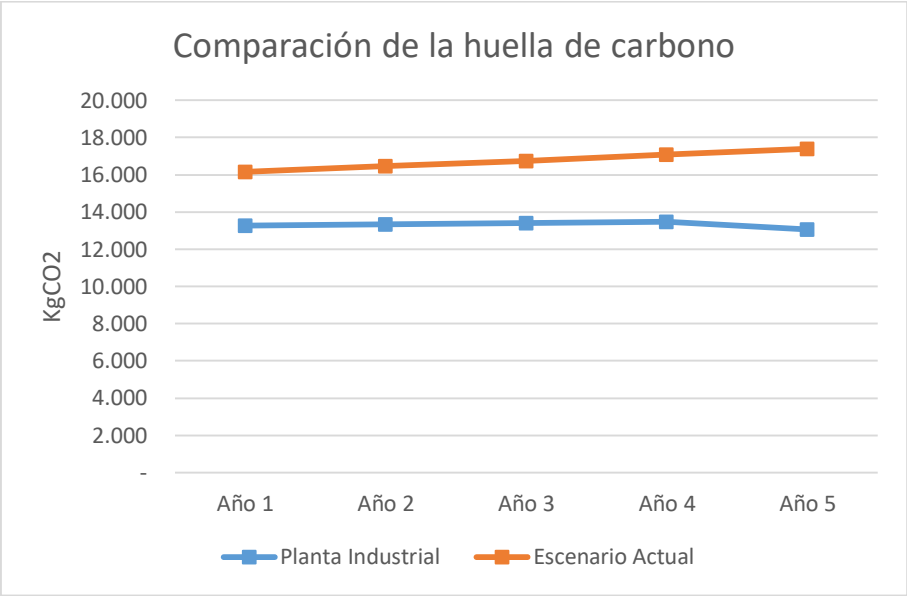


Fig. 97. Gráfico de comparación de la huella de carbono entre la planta industrial y el escenario actual

Pasando al aspecto del uso de la tierra, se pudo determinar que, en una bolsa de 0,95 metros de largo con 0,65 metros de ancho es posible almacenar aproximadamente 8.5 kg de borra de café basándose en la medición de residuos orgánicos realizada al inicio del proyecto, obteniendo los siguientes resultados en términos de ocupación de la tierra por parte del residuo del café.

TABLA LV
OCUPACIÓN DE LA TIERRA POR PARTE DE LA BORRA DE CAFÉ

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Borra de café generada (kg)	3.039	3.170	3.306	3.448	3.597
Bolsas de basura requeridas	358	373	389	406	424
Ocupación de la tierra (m ²)	221	230	240	251	262

Mientras que para la planta industrial solo se requerirá 200 m² de terreno debido a la bodega que se adquirirá, obteniendo la siguiente gráfica de comparación, donde se puede evidenciar que es mayor el uso de la tierra para depositar el residuo del café en los rellenos sanitarios, mientras que la alternativa de la planta industrial necesita para el último año 30.9% menos que el escenario actual, por lo que, para el indicador ambiental del uso de la tierra, la alternativa de la planta industrial tienen un menor impacto.

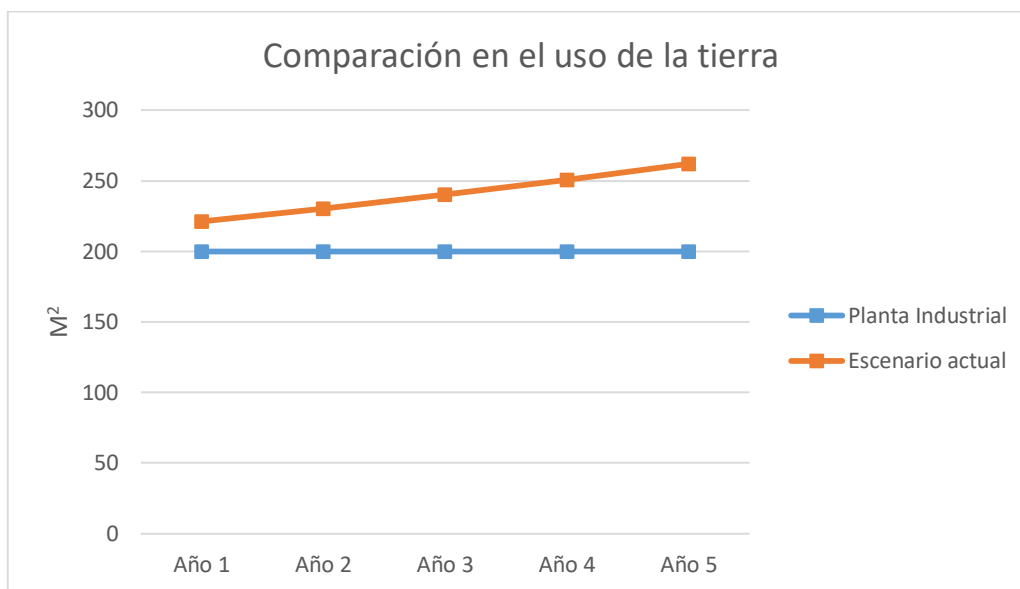


Fig. 98. Gráfico de comparación del uso de la tierra entre la planta industrial y el escenario actual

Finalmente, para la carga ambiental del consumo del agua se puede observar que solamente la alternativa de la planta industrial influye sobre este indicador con un valor total de 101.27 m^3 en el horizonte de análisis de 5 años debido a la producción diaria, por lo que el escenario actual tiene un impacto nulo sobre este indicador de impacto ambiental. Sin embargo, este valor se encuentra por debajo del promedio de consumo de agua en una casa de 4 individuos, el cual al mes es de 15.4 m^3 , al año de $184,8 \text{ m}^3$ y de 924 m^3 en los 5 años de análisis, por lo que se considera un aspecto positivo si se toma el valor agregado que genera la planta industrial en comparación con una casa promedio.

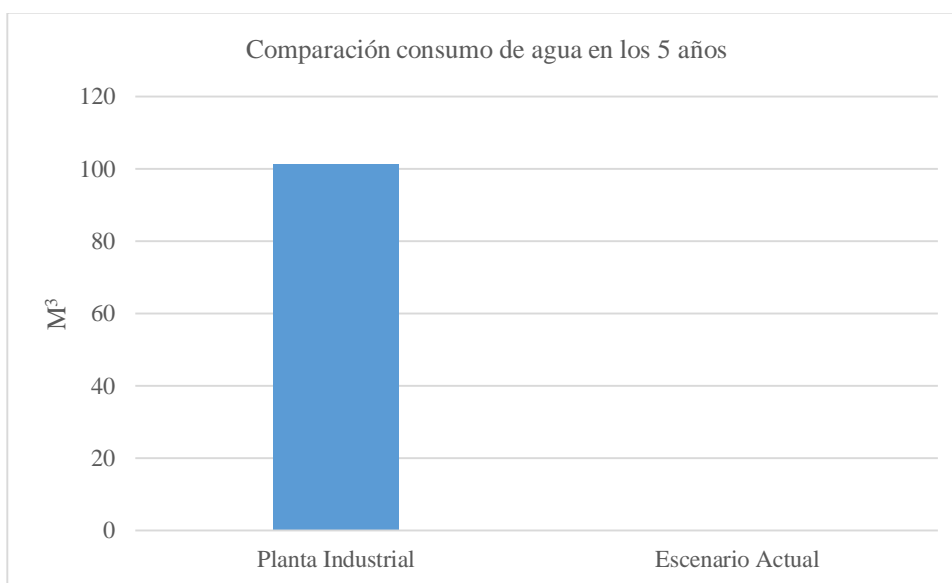


Fig. 99. Gráfico de comparación del consumo del agua entre la planta industrial y el escenario actual

En términos generales, se puede analizar que la alternativa de la planta industrial tiene un menor impacto ambiental en los indicadores de calentamiento global y uso de la tierra en comparación con la dinámica actual que se tiene al respecto del residuo orgánico del café. Por otro lado, la planta industrial tiene un mayor consumo del agua con respecto al escenario actual que se considera prácticamente nulo, aunque este consumo es 89.04% menor al de una casa promedio de 4 personas, por lo que sigue siendo una alternativa beneficiosa en el aspecto del consumo del agua.

REFERENCIAS

- [77] A. Barbulova, G. Colucci y F. Apone, "New Trends in Cosmetics: By-Products of Plant Origin and Their Potential Use as Cosmetic Active Ingredients", *Cosmetics*, vol. 2, no. 2, pp. 82-92, Abr. 2015. [En línea]. Disponible en <https://www.mdpi.com/2079-9284/2/2/82>
- [78] K. González, D. Daza, P. Caballero y C. Martínez, "Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos orgánicos a emplearse ", *Luna Azul*, vol. 43, pp. 499-517, 2016. [En línea]. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n43/n43a21.pdf>
- [79] Flavonoides.org (s.f.) "Miricetina: propiedades, beneficios, y usos". [Internet]. Disponible en <https://www.flavonoides.org/miricetina/>. [Accessed Abril 2020].
- [80] M. Torrenegra, G. León, G. Matiz y J. Sastoque, "Lipofilización del almidón de Dioscorea rotundata P. y su posible uso como agente emulsificante," *Revista Cubana de Farmacia*, vol. 49, no. 4, pp. 605-617, 2015. [En línea] Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152015000400002&script=sci_arttext&tlng=en
- [81] V. Donat, "Aceites Vegetales en Cosmética", *Industria Cosmética*, no. 2, 2017. [En línea]. Disponible en <http://www.industriacosmetica.net/descargar/articulos-descarga-directa/2mu2CkBZLF0LL2QTgvp4mzh2>
- [82] F. Rodrigues, M. da Mota y M. Oliveira, "Applications of recovered bioactive compounds in cosmetics and other products", *Olive Mill Waste*, pp. 255-274, 2017. [En línea]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128053140000121>
- [83] T. Mata, A. Matins y N. Caetano, "Bio-refinery approach for spent coffee grounds valorization", *Bioresource Technology*, vol. 247, pp. 1077-1084, 2018. [En línea]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852417316711>
- [84] A. Rabasco y M. Gonzáles, "Lipids in pharmaceutical and cosmetic preparations," *Grasas y Aceites*, vol. 51, no.1-2, pp. 74-96, 2000. [En línea]. Disponible en <https://idus.us.es/handle/11441/32724>
- [85] T. Anniboletti, P. Palombo y G. Delli, "Reconstruction of a scalp defect with exposed bone following burn injury: Our experience," *Journal of Applied Cosmetology*, vol. 34, no. 1, pp. 41-47, 2016. [En línea]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/309580514_Reconstruction_of_a_scalp_defect_with_exposed_bone_following_burn_injury_Our_experience

[86] M. Carretero y M. Pozo, "Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical and cosmetic industries Part II. Active ingredients," *Applied Clay Science*, vol. 47, no. 3-4, pp. 171-181, 2010. [En línea]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169131709002816>

[87] Mercado Libre (s.f.) "Caneca Plástica Nueva De 60 Litros Con Tapa Y Aro". [En línea]. Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-451796931-caneca-plastica-nueva-de-60-litros-con-tapa-y-aro-_JM#position=2&type=item&tracking_id=1931db76-adb9-4ed2-81be-5d3991f6c04a

[88] Mercado Libre (s.f.) "Caneca Plástica Nueva De 60 Litros Con Tapa Y Aro". [En línea]. Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-451796931-caneca-plastica-nueva-de-60-litros-con-tapa-y-aro-_JM#position=2&type=item&tracking_id=1931db76-adb9-4ed2-81be-5d3991f6c04a

[89] Rotoplast (s.f.) "Tanques Rotoplast y Acuaplast". [En línea]. Disponible en <http://www.rotoplast.com.co/tanques-rotoplast-y-acuaplast/>

[90] Vanyplas (s.f.) "TANQUE 25 L". [En línea]. Disponible en <https://www.vanyplas.com/product/tanque-25-l/>

[91] Mercado Libre (s.f.) "Balanza Plataforma 500 kg Industrial C/lector Led Ruedas Reca". [En línea]. Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-578578708-balanza-plataforma-500kg-industrial-clector-led-ruedas-reca-_JM?matt_tool=90507667&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11537579407&matt_ad_group_id=109266425741&matt_match_type=&matt_network=g&

[92] JCP Supplies (s.f.) "BOMBAS LUTZ SANITARIAS". [En línea]. Disponible en <https://www.jcpsupplies.com/catalogo/bombas-lutz-sanitarias/#>

[93] Moldeamos (s.f.) "Molde cilíndrico alto". [En línea]. Disponible en <https://moldeamos.com/producto/molde-cilindrico-alto/>

[94] Corrugados (s.f.) "Fábrica de cajas de cartón y empaques de cartón corrugado y micro corrugado". [En línea]. Disponible en <https://ccorrugados.com/>

[95] Mercado Libre (s.f.) "Escritorio Para Oficina Industry Arena". [En línea]. Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-580934078-escritorio-para-oficina-industry-arena-_JM?matt_tool=88200327&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11584009880&matt_ad_group_id=115856425187&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_cr

[96] Mercado Libre (s.f.) "Silla Oficina Ergonómica Apoyo Lumbar Brazos Ajustables". [En línea]. Disponible en https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-559990343-silla-oficina-ergonomica-apoyo-lumbar-brazos-ajustables-_JM?matt_tool=90507667&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=11537579407&matt_ad_group_id=109266425741&matt_match_type=&matt_network=g&matt

[97] Ministerio para la Transición Ecológica, *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. España. (s.f.). Disponible en https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf

[98] Unidad de Planeación Minero-Energética, UPME (s.f.) “FECOC 2016”. [En línea]. Disponible en http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/calculadora.html?

[99] Asociación Mutua Motera, AMM, (2016, May. 24). “Análisis comparativo de consumos moto-coche: la moto gana”. [En línea]. Disponible en https://www.mtuamotera.org/gn/web/noticia_desarrollada.php?cod=5415&seccion=171#:~:text=El%20resultado%20es%20concluyente%2C%20las,%2C6%20l%2F100%20km

[101] Webfleet Solutions, (2019, Ene. 16). “¿Conoces el consumo de diésel de un camión por km?”. [En línea]. Disponible en https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/conoces-el-consumo-de-diesel-de-un-camion-por-km/#:~:text=Es%20el%20caso%20de%20un,25%20litros%20cada%20100%20km

[102] Promovalle (s.f.) “Recolección domiciliaria”. [En línea]. Disponible en <https://www.promocali.com/recoleccion-y-transporte-de-residuos/>

