

INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO SOSTENIBLE: GUATILA BAJO LA RUANA

PROSPECTO TÉCNICO

NICOLLE DAYANA MÉNDEZ GUERRERO

YEIMI CAROLINA RAMÍREZ QUINTERO

Prospecto técnico - Proyecto de emprendimiento para optar al título de

INGENIERA QUÍMICA

Directores

María Jimena Arias Niño

Ing. Industrial

Iván Ramírez Marín

Ing. Químico

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA

BOGOTÁ

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

IVÁN RAMÍREZ MARÍN

Firma del Director

MARIA JIMENA ARIAS NIÑO

Firma del Director

ADRIANA SUESCA DÍAZ

Firma del Jurado (1)

GUSTAVO ADOLFO SALAS OROZCO

Firma del Jurado

Bogotá D.C., Agosto 2022

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

DR. MARIO POSADA GARCÍA-PEÑA

Consejero Institucional

DR. LUIS JAIME POSADA GARCÍA PEÑA

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

DRA. ALEXANDRA MEJÍA GUZMÁN

Vicerrector Administrativo y Financiero

DR. RICARDO ALFONSO PEÑARANDA CASTRO

Secretario General

DR. JOSÉ LUIS MACÍAS RODRÍGUEZ

Decana de la Facultad de Ingeniería

ING. NALINY PATRICIA GUERRA PRIETO

Directora del Departamento de Ingeniería Química

ING. NUBIA LILIANA BECERRA OSPINA

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor reconocimiento a mis padres Irma Quintero y Diógenes Ramírez por confiar en mis proyectos y ser parte de ellos, pues sin su ayuda no habría logrado culminar mi carrera profesional.

Agradezco también a mi creativa y talentosa hermana Leidy Nathaly por apoyarme desde su área gráfica en mis ideas y propósitos y, además, siendo siempre mi mayor soporte en los momentos de tensión; a mi perrita Minnie por acompañarme en todas las madrugadas y al café.

Gratifico también a nuestros directores y codirectores de trabajo de grado, a todas las bellas personas que conocimos en el camino de emprender y por supuesto, gracias totales a mi compañera de grado y gran amiga Nicolle Méndez, por tantas horas de trabajo y risas, y por crecer a mi lado en la vida profesional y personal.

Yeimi Carolina Ramírez Quintero

Agradezco a mi madre Nubia Guerrero, a mi padre Giraldo Méndez y a mi hermano César Méndez por brindarme las bases y darme las alas para hacer mis sueños realidad, por siempre estar presente en mis momentos difíciles y darme la fortaleza para no desfallecer, sin ello, no estaría celebrando la finalización de mi carrera profesional; a mi peludo Poncho por llegar y alegrar mis últimos días de universidad con su compañía

De igual manera, doy las gracias a mi compañera y cómplice Carolina Ramírez por acompañarme en este complejo, pero lindo camino, por hacer mis días grises menos grises y por culminar este proceso conmigo.

Nicolle Dayana Méndez Guerrero

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo a nuestros padres y hermanos, por enseñarnos a perseguir los sueños, y a todas las mujeres que hicieron historia para abogar por las futuras colegas ingenieras que hoy con esfuerzo y dedicación logramos ser.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	12
1. CONSUMIDOR POTENCIAL	14
1.1 Empatizar	14
1.1.1 <i>Estudio de tendencias</i>	14
1.1.2 <i>Investigación de medios</i>	15
1.1.3 <i>Observación encubierta</i>	17
1.2 Perfil del consumidor	18
1.3 Mercado potencial	18
2. PROMESA DE VALOR	19
3. DISEÑO DE PROCESO	21
3.1 Experimentación	21
3.1.1 <i>Composición</i>	21
3.1.2 <i>Fase uno</i>	23
3.1.3 <i>Fase dos</i>	27
3.1.4 <i>Fase tres</i>	28
3.1.5 <i>Control de empaque</i>	29
3.1.6 <i>Fase cuatro</i>	29
3.1.7 <i>Fase cinco</i>	30
3.2 Desarrollo técnico	31
3.3 <i>Descripción del proceso</i>	31
3.4 <i>Equipos</i>	32
3.4.1 <i>Balance de materia</i>	35
3.4.2 <i>Panel sensorial</i>	36
4. MODELO CANVAS	37
4.1 Segmentos de clientes: ¿Quiénes son y cuáles son sus necesidades?	37
4.2 Segmento de propuesta de valor: ¿Por qué los clientes compran el producto/servicio?	38
4.3 Segmento de canales: ¿Cómo se promueven, se venden y se entregan los productos o servicios?	38

4.4 Segmento de relaciones con clientes: ¿Cómo se interactúa con los clientes?	38
4.5 Segmento de fuentes de ingresos: ¿Cómo la propuesta de valor genera ingresos?	39
4.6 Segmento de actividades clave: ¿Qué estrategias únicas tiene el emprendimiento?	39
4.7 Segmento de recursos clave: ¿Qué activos estratégicos únicos tiene Guatila bajo la Ruana para competir?	39
4.8 Segmento de asociaciones clave: ¿En qué actividades debe enfocarse el proyecto para establecer asociaciones clave?	39
4.9 Segmento de estructura de costos: ¿Cuáles son los principales generadores de costos y gastos del proyecto?	39
5. MODELO FINANCIERO	41
6. CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	44

INTRODUCCIÓN

Guatila bajo la Ruana es la construcción materializada de toda una cultura sostenible, donde se promueve la guatila a través de la divulgación de su conocimiento y de su transformación a productos alimentarios saludables con posibles proyecciones futuras hacia otras industrias. Esta idea de negocio busca redefinir las posibilidades del mercado alimentario colombiano, mediante el desarrollo de comestibles, que satisfagan necesidades de valor en los consumidores, y la construcción de alianzas con campesinos y agremiaciones del país que presenten interés en el cultivo de la guatila, materia prima del proyecto.

Así mismo, se pretende generar en el proceso de producción la menor cantidad de residuos posible, con el fin de garantizar un equilibrio social, económico y ambiental, que aporte al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible mundialmente establecidos.

En efecto, se busca dar a conocer y potencializar agroindustrialmente el chayote, encontrado entre las variedades de frutas y hortalizas poco conocidas en Colombia, contribuyendo a la industrialización de los productos generados en el campo, puesto que, aunque la materia prima a emplear forma parte de la tradición, ha tenido una disminución en la intensidad de su uso por diversos factores citados tanto en prácticas agrícolas como en la cultura gastronómica del país.

La empresa busca brindar soluciones visionarias a las carencias alimentarias funcionales de los colombianos que presentan hábitos saludables de consumo y alimentación, o están interesados en ser parte de este grupo de personas conscientes de su nutrición, estableciéndose como un exponente innovador de los emprendimientos sostenibles nacionales. De manera análoga, para cumplir con los objetivos planteados, se proyecta el posible desarrollo de empleo a los socios campesinos productores de la materia prima, sujetos a un trabajo digno y valorizado, junto con todo el personal necesario para estar presente en la industria.

A nivel profesional, como estudiantes de ingeniería química, se posee experiencia en el área de investigación y desarrollo de nuevos productos en la industria alimentaria y en el área de termoformado a presión en la producción de empaques plásticos para la industria, y más de dos años de experiencia en investigación y desarrollo de la guatila con participación en ferias agroindustriales, concursos de innovación y eventos de investigación, donde se han realizado experimentos de transformación desde distintos enfoques de operación y aplicación, para entender en que sectores, la materia prima implicada tiene potencial como producto terminado.

Adicionalmente desde el área de investigación, se ha trabajado una amplia búsqueda y análisis de revisión bibliográfica técnica acerca de sus componentes, de su taxonomía y características fisicoquímicas reportadas. Así, se ha buscado estandarizar procesos a micro escala para diseñar

procesos a macro escala financieramente viables, desde una química industrial consciente del ambiente y el factor social.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar un plan de negocio para la creación de una empresa sostenible, enfocado en un producto alimentario saludable, mediante la transformación de la guatila como materia prima principal.

Objetivos Específicos

- Identificar el consumidor potencial reconociendo las necesidades del mismo y su estilo de vida.
- Determinar las áreas de oportunidad según las necesidades del usuario planteando la promesa de valor.
- Diseñar un producto alimentario saludable a través de la transformación de la guatila y prototiparlo.
- Definir a través del modelo Canvas el cómo se va a crear y generar valor al cliente a través de esta idea de negocio.
- Reconocer estructuras de costos y fuentes de ingreso del negocio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desindustrialización en Colombia es un factor que afecta directamente al desarrollo económico del país, dado que el sector terciario presenta problemas de intermediación entre la industria, por ejemplo, en comercio, servicios y desarrollo técnico [1]. Como consecuencia, el país utiliza solo el 17.5% de la capacidad agrícola disponible que representa 40 millones de hectáreas [2], desaprovechando la diversidad agrícola que presenta. Se evidencia también una disminución en la participación de este sector con respecto al PIB en las dos últimas décadas [3], factor que se le atribuye más a la tendencia importadora que exportadora presentada en el país.

Evidentemente Colombia presenta riquezas que no se han aprovechado como una mayor producción de materias primas, principalmente agrícolas, que podrían generar con ellas una valorización al sector primario. Es por ello importante comenzar a cultivar oportunidades en el campo que florezcan en alternativas de desarrollo, transformándolo en una fuente segura de progreso que beneficie tanto a las comunidades rurales como urbanas, aportando al crecimiento social y económico del país.

El chayote, conocido comúnmente como guatila, es un fruto cultivado en las zonas rurales de Colombia que hace parte de los platos que usualmente consumen las familias campesinas, gracias a su facilidad de adaptación para ser cultivado. No obstante, su producción es la segunda más baja, con 540 toneladas de 52 hectáreas, acontecimiento que se le puede atribuir al bajo consumo que presenta por parte de las personas, según el perfil nacional de consumo de frutas y hortalizas proporcionado por el Ministerio de Salud, que indica que solo el 0.2% de la población consume guatila. El fruto sin procesar no presenta atractivo entre los consumidores como otros alimentos cosechados en el país, a pesar de poseer compuestos fenólicos y fibra dietaria que beneficiaría a quien lo consume [4].

Al no aprovechar el potencial que podría tener la guatila al ser reconocida y posteriormente industrializada, se perdería la oportunidad de obtener un producto transformado con valor agregado que conllevaría a escalar la economía nacional y a contribuir al apoyo de campesinos, quienes se beneficiarían aumentando la siembra de este fruto al generar un cultivo alternativo para producir ganancias, aportando a la sostenibilidad social.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La alimentación saludable es una tendencia en crecimiento a nivel mundial, que se ha desarrollado por razones de conciencia nutricional, animal y ambiental, y se ha potenciado por situaciones críticas de salud a las que se ha tenido que enfrentar la sociedad, como lo es la actual pandemia de COVID-19, que ha desencadenado en las personas una nueva preocupación de cómo pueden llevar una vida más sana con alimentación balanceada.

Así mismo, las regulaciones actuales que compelen a las empresas de alimentos a ser más específicas en el etiquetado y rotulado de sus ingredientes, los índices crecientes de obesidad y de enfermedades por mala alimentación, el avance de la ciencia y de la industria con nuevos experimentos de productos a base de plantas, y la escalada percepción ecologista de las personas en los tiempos actuales por el entorno natural, que además de una propuesta de valor nutricional, esperan encontrar productos con menores impactos en el medio ambiente, justifican el desarrollo del producto de interés.

Por otra parte, Colombia se distingue por presentar fácil acceso a materias primas con costos competitivos. Al implementar como insumos frutos de la región, se facilitaría el desarrollo de la producción manufacturera, perteneciente al sector secundario de la economía, encargado de transformar continuamente materias primas en productos con valor agregado. Cabe resaltar que, al impulsar este sector económico, se contribuiría al crecimiento tanto del sector primario como del terciario, generando empleo e impulsando la economía e industrialización nacional. Además, la correcta elección de materiales agro ofrecería suficiente valor agregado en la canasta exportadora para elevar sus porcentajes y aportar al PIB del país.

Adicionalmente el país goza de una variedad incomparable de vegetación, frutos y plantas con virtudes fitoterapéuticas, nutricionales, antioxidantes, entre otras, que pueden aportar favorablemente a la alimentación de la sociedad; facultades encontradas en la guatila, un fruto de fácil adaptación y cultivo, económico y asequible, que resulta promisorio para el desarrollo de la agroindustria nacional con productos innovadores desarrollados a partir de sus potenciales y productividad desconocida.

Para culturizar la guatila, se ubica al *Sechium edule*, conocido comúnmente por el nombre de papa pobre o chayote, como protagonista principal del proyecto y el punto de unión entre todas las brechas mencionadas en la descripción del problema.

Igualmente, la guatila presenta diversas alternativas para aplicar su composición, como en la industria alimentaria para la producción de almidones, dulces, mermeladas, salsas, harinas para elaborar galletas, en la industria cosmética como ingrediente de humectantes, limpiadores, lociones solares, pastas dentales, enjuagues bucales, cremas de afeitar, desodorante y champús, en la industria farmacéutica utilizada como agente antibacteriano, antimicótico y antioxidante, en biotecnología como fuente de

enzimas e inhibidos de enzimas y en nanotecnología para la síntesis de AgNP y microcápsulas que contienen ácido ascórbico [4].

1. CONSUMIDOR POTENCIAL

Los consumidores potenciales son aquellas personas que posiblemente podrían convertirse en clientes, compradores o usuario del producto o del servicio comercializado por la empresa. Aunque no generan ingresos inmediatamente, se proyecta que en el futuro lo harán. Por ello, es importante realizar un estudio del perfil de clientes potenciales identificando sus necesidades, sus intereses y la capacidad económica que tienen; determinando la viabilidad de convertir dichos consumidores potenciales en clientes reales, lo que permite tener una proyección de ventas mucho más clara [5].

1.1 Empatizar

Es la primera fase del método Design Thinking donde se define el modelo de usuario al que va dirigido el producto identificando sus deseos, sus necesidades relevantes y su estilo de vida por medio de técnicas. El estudio de tendencias, la investigación en medios y observación encubierta son técnicas que permitieron reconocer el posible consumidor de Guatila bajo la Ruana.

El estudio de tendencias permite identificar nuevas corrientes de mercado mediante investigaciones a través de internet, lectura de revistas, periódicos, entre otros [6]. La investigación de medios consiste en conocer las preferencias del consumidor comentadas en medios de comunicación por medio de publicaciones actuales sobre temas claves identificando patrones de los consumidores [7]. Y la observación encubierta permite obtener información objetiva sin interferir provocando algún tipo de influencia mediante la observación del cliente potencial mientras interactúa con un producto o servicio similar al ofrecido sin saber que está siendo evaluado [8].

1.1.1 Estudio de tendencias

El mundo cambia, y con él, las maneras de actuar y pensar de las personas también. Cada día hay más posibilidades y opciones para elegir el tipo de vida que cada quien busca tener, y son estas tendencias, que llegan a ser mundiales, las que impulsan a pensar en estrategias acertadas para innovar en los mercados y en el mismo comportamiento orgánico humano, estando en el hoy, pero proyectándose hacia el mañana. Buscando una prospectiva metódica basada en las tendencias actuales, Guatila bajo la Ruana se involucra en la participación de la creación de escenarios futuros aplicados también al presente con todos los retos que esto implica.

Es así como entre las 10 Megatendencias para los próximos años analizadas por la sociedad de la innovación (SDLI) [9], el proyecto presente le apunta al desarrollo de “Do it Yourself” con la marca, dado que invita a las personas a incluir la guatila en su vida, y en su cocina, incentivando a que realicen por sus propios medios, alimentos preparados con base a las recetas brindadas y a su propia imaginación. Además, planea también ofrecer commodities como la harina, para que sus consumidores se animen a prepararla de una manera autodidacta.

En este grupo de tendencias, también se encuentra el bienestar integral, donde la progresiva idea de una vida saludable perdura con el tiempo y se vuelve una oportunidad más para que Guatila bajo la Ruana ayude a cambiar los hábitos y las prácticas de una sociedad más equilibrada entre lo físico, lo mental y lo emocional.

La megatendencia número nueve que desarrolla una conciencia medioambiental también es motivo de labor para el desarrollo de nuestra cultura de Guatila, pues la ascendente preocupación por las afectaciones naturales y la huella de carbono, ha impulsado a las industrias a desarrollar procesos de transformación más circulares. Al reutilizar todo el desperdicio, aprovechar la totalidad del fruto y al garantizar un cultivo orgánico, se cumple el objetivo no como una posible opción, sino una única realidad.

Adicionalmente, la revista IA Alimentos como comunidad de gestión y negocios para el sector de Alimentos y Bebidas, que brinda soluciones de Marketing B2B para potencializar las ventas de las empresas y posicionar su marca en el sector para Latinoamérica, resalta en su edición 95 [10] el imperativo de la sostenibilidad, destacando los principales retos que enfrenta el sistema agroalimentario en los que se encuentra la falta de espacio cultivable y un sistema injusto de retribución para los agricultores. Con Guatila bajo la Ruana, los proveedores campesinos se beneficiarían directamente de su trabajo, y ocuparían las tierras desaprovechadas.

Allí mismo, en su edición 94 [11], se habla de una tendencia creciente exponencial del ecommerce y el click and collect, conllevando a la visión de un mercado online como posibilidad de canal principal de la marca.

En la edición 93 [12] se menciona como la innovación y la concientización son la dupla ideal para enfrentar el Food Waste en América latina, y en su edición 91 [13] demarcan la existencia de una tendencia por el regreso a las tradiciones y la nostalgia definida como "Silver Linings" impulsando sabores de frutas locales, pero, además, buscando encontrar en estos sabores nuevas experiencias y perfiles de sabor más aventureros, resaltando el uso de especias.

El modelo de negocio y los sabores que Guatila bajo la Ruana ha alcanzado, reúnen todas las características buscadas, pues algunos llevan el recuerdo al paladar de sabores reconocidos y más familiares, otros le hacen experimentar sabores totalmente nuevos al consumidor y otros se arriesgan con el uso de especias para que todo aquel que lo pruebe se anime a reconocer lo que lo hace diferente.

1.1.2 Investigación de medios

De acuerdo a la revisión realizada, fue posible listar que:

- El 65% de las personas en Colombia consumen frutas y 30% de la población consume hortalizas diariamente [14].

- El 78% de los colombianos son más conscientes de su salud y su dieta [15].
- El 84 % de los consumidores busca productos orgánicos, naturales o locales [16].
- 1 de cada 4 adultos han establecido un vínculo con otros a través de la comida en los últimos 6 meses (77%); lo que incluye preparar snacks juntos (40%); dar uno como regalo (31%) o la compra de comestibles para alguien que no pudo ir por sí mismo (29%) [17].
- El 89% de los encuestados en Ingredion dijeron que están dispuestos a experimentar productos a base de plantas, donde el 56% afirmó que lo harían por llevar una dieta más saludable [18].
- 4/10 de colombianos están cambiando a la versión saludable de su producto preferido [19].
- El 78 % de los colombianos manifiesta que sabe leer una etiqueta nutricional de un alimento, y el 67% asegura que es muy importante consultar los ingredientes de los alimentos antes de comprarlos [20].
- Cerca al 70% de los colombianos quieren ver en los supermercados alimentos 100% naturales y el 59% busca alimentos bajos en azúcar [21].
- Para el 68% de los encuestados es muy importante que sean naturales, 49% y 48% señaló que no tuvieran colores ni sabores artificiales (respectivamente), y 49% dijo que era clave que fueran bajo o libre de azúcar y de grasa [22].
- Los consumidores demandan mayor sostenibilidad por parte de las empresas con un porcentaje de 96% [23].
- Los consumidores con mayor conciencia de la protección ambiental corresponden a los millenials (21-34 años), con un 85%, seguido de la Generación Z (15-20 años) y la generación X (35-49 años) [23].
- El 47% de los colombianos declara que comprará productos o marcas ecológicas, incluso si son más caros [23].

Entre las necesidades de los consumidores se encuentra:

- Adquirir productos que no sean perjudiciales para la salud, que sean locales, frescos y orgánicos.
- Productos de fácil acceso para su adquisición.
- Es muy importante para los colombianos que los productos snacks sean frescos (82%), de buen sabor (78%), les gustan que sean frutales (62%), jugosos (57%), masticables (56%), suaves (54%), crocantes (49%), crujientes (49%), cremosos (46%), dulce (44%), pero también salado (39%), en tamaños pequeños (25%), que esté caliente (23%), y el picante (21%) y lo amargo (20%) gustan, aunque en menor cantidad [24].
- Nuevos productos que permitan a los consumidores comer en cualquier momento y en cualquier lugar.
- Productos más naturales y menos procesados, con un listado de ingredientes más corto y que pone de protagonista claims como “libre de” [25].

- Las personas quieren vivir más y mejor, por otro lado, también la incidencia de enfermedades de la vida moderna, afectan no solo física, sino mentalmente, como el estrés o la ansiedad.
- La preocupación por salud, especialmente en temas de obesidad.
- El consumidor también está preocupado por la sustentabilidad, haciéndolos menos leales a las marcas, pero con atención central en la propuesta de valor, no solo nutricional sino con un menor impacto en el medio ambiente.
- La calidad y la seguridad alimentaria de los productos también son factores determinantes para el consumidor actual.
- Los consumidores actuales quieren productos que eviten el desperdicio alimentario.
- Buscan una dieta más saludable.
- Debido a la creciente tendencia natural, buscan el cumplimiento de requisitos en los productos como libre de alérgenos, vegetarianos, kosher y halal; hasta la garantía de la estabilidad y desempeño de los ingredientes/ aditivos que provengan de una fuente natural o idéntica al natural incluyendo a los colorantes.
- Se ha generado un aumento importante en el consumo de alimentos basados en plantas, conocidos como Plant Based Food, que incluye opciones 100% de origen vegetal o la incorporación de vegetales en diversas preparaciones alimenticias.
- Alternativas de consumo diferentes a las comidas principales, como el desarrollo de snacks que sean buena fuente de proteína, fibra, vitaminas y minerales, ideales para los consumidores entusiastas del cuidado y de llevar dietas saludables.

1.1.3 Observación encubierta

Para realizar la técnica de “observación encubierta” se seleccionaron tiendas donde los consumidores posiblemente interactuaran con productos similares a los ofrecidos por Guatila bajo la Ruana. Para ello, los lugares donde se llevó a cabo la observación de usuarios fueron: cadenas de supermercados como Carulla y Exito, plaza de mercado como La Concordia y tiendas como Fithub, Fit market y Alvero mercado saludable.

Se realizó un seguimiento a posibles clientes de productos saludables donde se estudiaba el comportamiento que tenían las personas al buscar, seleccionar y comprar los productos que ofrecía cada lugar. De esto se pudo observar que las personas comparan productos seleccionando los que se adaptan a su estilo de vida, miran la tabla nutricional y los ingredientes que componen los alimentos, usualmente van en compañía de sus parejas o sus familias a quienes le piden opiniones y escogen entre todos lo que van a llevar, piden asesoría en las tiendas especializadas indagando sobre los beneficios que tiene dicho productos y resuelven inquietudes, algunos usuarios compran luego de realizar actividad física y por último, las personas compran varios artículos.

1.2 Perfil del consumidor

Los consumidores de Guatila bajo la Ruana son personas interesadas en el cuidado de la salud, que adquieren productos locales, están dispuestos a probar cosas nuevas y a experimentar en su cocina. Se caracterizan por tener una alimentación saludable y considerarla parte de su estilo de vida; por ello, leen etiquetas y encuentran relevante la composición nutricional de los alimentos.

Adicionalmente, son personas que se preocupan por la sustentabilidad y los impactos sociales que genera la marca, le dedican tiempo a su alimentación y están dispuestas a pagar un precio mayor por productos que los apoyen en sus metas de salud.

Nuestros clientes tienen la necesidad de adquirir información de interés de sus productos, aprovechar los frutos brindados por el campo para apoyar el desarrollo del agro, relacionarse con el proceso de transformación para tener plenitud de que los productos que consumen son más naturales y menos procesados, desean que sus acciones no tengan un aporte significativo a la huella de carbono y no generar desperdicios alimentarios. Todo esto para alinearse a su estilo de vida saludable y alimentarse sanamente.

1.3 Mercado potencial

Inicialmente, el emprendimiento se situará en Bogotá D.C., cuya población es de 7.901.653 habitantes donde el 78% son más conscientes de su salud y del tipo de dieta que llevan, el 84% de estos buscan productos orgánicos, naturales o locales, el 56% basa su dieta en alimentación saludable, el 67% consulta los ingredientes de los alimentos antes de comprarlos, el 68% compran productos alimentarios naturales, el 47% consume marcas ecológicas y el 49% hace parte de los estratos superiores al 3, obteniendo una población objetivo de 304.199 personas que potencialmente le interesaría conocer la marca y consumir su producto. Para empezar, se abarcará un 5% de la población objetivo limitando los clientes de Guatila bajo la Ruana a 15.210 personas.

2. PROMESA DE VALOR

A lo largo del proyecto se utilizaron distintas herramientas de ideación y formulación para desarrollar a cabalidad la idea de negocio planteada. Para el momento de exposición de la promesa de valor, luego de la exploración real del cliente, se utilizó un lienzo de propuesta de valor, creado por Alex Osterwalder, como plantilla para relacionar las necesidades del conjunto de usuarios descritos con las características de los productos y servicios que se piensan ofrecer.

Esta herramienta encontrada en el anexo 8, en el momento uno del modelo de negocio, se divide en dos secciones: el mapa de valor y el segmento de mercado, o, segmento de clientes y segmento de la propuesta de valor. En síntesis, son dos gráficos, que están presuntamente separados, pero que se conectan por líneas que representan la unión necesaria entre estas dos partes.

Inicialmente en la circunferencia del gráfico a la derecha, se ubica al cliente para identificar cuáles son sus trabajos, es decir, aquellas cosas que el cliente tiene que hacer pero que no quiere hacer o que no sabe cómo hacer. Se encuentran trabajos funcionales, otros sociales y algunos de contexto. Como ejemplo general para explicar la metodología en este capítulo, se toma como uno de los trabajos, la alimentación saludable.

Paralelamente se miran las frustraciones del cliente frente a ese trabajo, en el caso del ejemplo, que podría ser costoso, y adicionalmente, también se identifican sus alegrías, como lo son el sentimiento de bienestar y el obtener mayor energía. Se repite la dinámica para cada trabajo encontrado y/o documentado según la interacción previa con el cliente y el mercado.

A continuación, en el cuadro de la gráfica a la derecha, se describen qué productos o servicios pueden plantearse para suplir los trabajos encontrados del cliente, qué herramientas se podrían hacer para aliviar sus frustraciones y qué acciones se aplicarían para crear las alegrías.

Luego de esto, se categoriza. Se organizan los problemas desde el más importante al menos importante, y debajo de cada problema, se ubica el producto o servicio que lo soluciona. Se hace lo mismo con las frustraciones y las alegrías.

Finalmente se toman los productos y servicios más importantes, relacionados con todo el contexto y se establece el objetivo. Dado esto, la promesa de valor se define hacia el cómo se genera valor al cliente, ya que el consumidor no compra o adquiere el producto per se, sino que adquiere los beneficios que el producto/servicio le da.

Se establece entonces que la marca en su propuesta de valor busca promover la cultura de la guatila mediante la promulgación del fruto y sus beneficios, inicialmente nutricionales, explicando su

transformación y viabilidad para el consumo y venta de commodities, y productos alimentarios que promuevan un estilo de vida saludable.

Su desarrollo se planea hacer realidad a partir del establecimiento de diálogos y acercamientos estratégicos hacia posibles proveedores campesinos que garanticen insumos de calidad, provenientes de cultivos orgánicos directos de la tierra trabajada por ellos mismos, y paralelamente, que aporten a su crecimiento en la empresa como actores clave y en la agroindustria como productores.

Guatila bajo la Ruana no sólo vende productos, crea cultura y cultiva oportunidades en el campo para que florezcan en alternativas de desarrollo, por ello, apunta a garantizar la satisfacción de necesidades del presente aportando a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de “industria, innovación e infraestructura” (noveno objetivo) puesto que la idea de negocio se construye para promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación, “hambre cero” (segundo objetivo) con productos que alimenten al país y resalten por sus propiedades nutricionales, “salud y bienestar” (tercer objetivo) promoviendo una vida saludable para todos los consumidores de guatila, “producción y consumo responsables” (doceavo objetivo) manejando completamente una adecuación de residuos al transformar de manera eficiente el fruto, haciendo un uso integrado de su cascara, pulpa y semilla, y minimizando los desechos restantes de la síntesis del producto según el diseño de proceso.

Finalmente, contribuyendo al “trabajo decente y crecimiento económico” (octavo objetivo), al promover el desarrollo rural de la sociedad campesina puesto que se apoya a los agricultores colombianos con la compra del fruto y asociación directa sin intermediarios, con un prometedor crecimiento económico que genere riqueza equitativa para todos.

3. DISEÑO DE PROCESO

3.1 EXPERIMENTACIÓN

3.1.1 Composición

Para la experimentación con el fruto fue necesario estudiar teóricamente su composición para su posterior transformación. Para ello, se consideraron diferentes fuentes de distintas especies, para poseer valores teóricos de su naturaleza y prospecto hacia posibles aplicaciones.

3.1.1.a General. El chayote es una fuente abundante de nutrientes, que incluye fibra dietética, minerales esenciales, vitaminas y aminoácidos [26]. Existen diversas fuentes que reportan diferentes porcentajes de contenido nutricional de la guatila, mediante las cuales se llega al siguiente reporte de mayor a menor proporción entre muchos otros, en base húmeda (BH) y base seca (BS) por cada 100g de fruto:

Potasio: BH: 38mg; BS: 3350mg

Nota: Si se compara la cantidad en BS de potasio de la guatila con la cantidad de potasio encontrada en el banano (396mg reportados por [27]), alimentos de chayote desarrollados en base seca se encuentran entre los alimentos con contenido muy alto de potasio. La Organización Mundial de la Salud recomienda una ingesta diaria de 3510 mg de potasio.

Fósforo: BH: 30mg; BS: 300mg

Nota: Si se compara la cantidad en BS de fósforo de la guatila con la cantidad de fósforo encontrada en los quesos o las sardinas (300mg – 500mg y 270mg respectivamente, reportados por [28]), alimentos de chayote desarrollados en base seca cuentan con un gran aporte de este mineral, y competirían al lado de alimentos de origen animal, quienes suelen ser los más ricos en fuente de fósforo.

Ácido ascórbico (Vitamina C): BH: 20mg; BS: 20mg

Nota: Si se compara la cantidad de ácido ascórbico de la guatila con la cantidad de ácido ascórbico encontrada en los zumos de los cítricos (30mg, reportados por [29]), alimentos de chayote cuentan con una buena fuente de este nutriente hidrosoluble.

Calcio: BH: 12-19mg; BS: 300mg -340mg (800mg con cáscara)

Nota: Si se compara la cantidad en BS de calcio de la guatila con la cantidad de calcio encontrada en quesos añejos, almendras y leche de vaca (560-850mg, 240mg y 130mg respectivamente reportados por [30]), alimentos de chayote desarrollados en base seca generan un mayor aporte de calcio que la misma leche y los frutos secos, y si se considera el uso de la cáscara en el mismo, la cantidad del mineral aumenta exponencialmente para convertirse en un alimento con contenido muy alto de calcio.

3.1.1.b Específica. A nivel micro, según distintas fuentes se puede concluir que la composición aproximada específica del chayote comprendería azúcares solubles, almidón, extracto de éter, giberelinas A1, A3, A4 y A7 [31]; lípidos: ácido palmítico, linolénico, esteárico, oleico y palmitoleico [32]; fibra [33]; Polisacáridos: glucurono(arabino)xilano, manano, galactoglucomanano y fucoxiloglucano; material péctico lineal rico en arabinanos y galactanos [32]; minerales (P, K, Ca, Na, Fe, Mg, Mn, Zn y Cu) y vitaminas (A, B1, B2, B3, B6, C, y E) [33]; aminoácidos esenciales: glicina, asparagina/ácido aspártico, glutamina/ácido glutámico, serina, valina, leucina, isoleucina, fenilalanina, treonina, lisina, arginina e histidina; ácido fólico; peroxidases; alcaloides; saponinas; ácidos fenólicos; flavonoides; carotenoides; triterpenoides cucurbitánicos; fitoesteroles; polifenoles (ácidos fenólicos, taninos y estilbenos); flavonoides, incluyendo cumarinas, antroquinonas y antocianinas; carotenoides (luteína y β caroteno); polisacáridos bioactivos; veintitrés esteroles, representados por 24-etilcolesta-7,22-dienol, 24-etilcolesta-7-enol + 24-etilcolesta-7,25-dienol, 24-etilcolesta-7,22,25-trienol y 24-metilcolesta-7-enol; Catorce alcoholes triterpénicos, incluidos α -amirina (urs-12-enol), cicloartenol (24-dehidrocicloartenol), β -amirina (olean-12-enol) y 24-metilencicloartanol; cucurbitacinas (triterpenoides tetracíclicos) en ocho variedades de chayote, incluyendo Cu*B, Cu*E, Cu*P y Cu*Q1 glucósidos, dihidrocucurbitacina-Q1, dihidroisocucurbitacina-I, glicocucurbitacina-I, dihidrocucurbitacina-D, isocucurbitacina-D, dihidroisocucurbitacina-E, hidrocucurbitacina-E, isocucurbitacina-B, dihidroisocucurbitacina-B, cucurbitacina-L, cucurbitacina-E y cucurbitacina-B; sequiumina; glucosidasa [32]; hidratos de carbono; tiamina; riboflavina; niacina; aminoácidos importantes como ácido aspártico, ácido glutámico, alanina (sólo en los frutos), prolina, serina, tirosina, treonina y valina [26]; apigenina 7-O-rutinósido y luteolina 7-O-rutinósido [34]; peroxidases, esteroles, alcaloides; alcaloides no fenólicos, saponinas y triterpenos, glicósidos antiinflamatorios -sitosterol-D-glucopiranosido y estigmasterol-D-glucopiranosido; ácido octadeca-9,12-dienoico, docosano, octa-1-en-3-ol y (Z)-hex-3-en-1-ol; extractos etanólicos [35]; catecol; el resorcinol y la hidroquinona; protocatecúico, vanílico y gálico, estos ácidos se hallaron en estado libre; ácidos hidroxicinámicos libres como cafeico y p-cumárico; flavonoides como quercetina, naringenina, galato de epilocatequina, apigenina, hesperetina, rutina, kaempferol, luteolina, miricetina y vitexina; resveratrol; ácidos hidroxibenzoicos, ácidos hidroxicinámicos, flavonoides y estilbenos (resveratrol); PEC (ácido galacturónico, arabinosa, galactosa, ramnosa) y hemicelulosa (xilosa, manosa, ácido glucorónico, galactosa y glucosa) [35].

Claramente todos estos componentes están en muy pequeña o gran proporción según la naturaleza del fruto y varían su cantidad según el clima, la región, las condiciones de crecimiento y la edad de la planta o especie analizada; actualmente se acepta la existencia de diez especies, ocho de las cuales son silvestres (*S. chinantlense*, *S. compositum*, *S. hintonii*, *S. talamancense*, *S. panamense*, *S. pittieri*, *S. venosum* y *S. vilosum*) y dos cultivadas. (*S. tabaco* y *S. edule*) [32]. Por características físicas se presume que la guatila encontrada en Bogotá Colombia es de la especie *virens levis* (verde liso) y

Sechium edule var. *nigrum spinosum*. Sin embargo, en términos generales, puede considerarse un fruto relativamente bajo en calorías, 19-31 Kcal/100 g de peso seco, con contenidos igualmente bajos de proteína, almidón y lípidos.

Sabiendo esto, se consideró qué afectaciones sufrirían dichos compuestos descritos anteriormente según las condiciones de temperatura y operaciones físicas a las que tendría que someterse la guatila para su transformación, y qué sería conveniente conservar o dejar que se afectase de acuerdo a los procesos.

3.1.2 Fase uno

En esta fase se quiso experimentar desde diferentes líneas de operación con el fruto para determinar en qué áreas se tendría oportunidad para la síntesis de productos terminados, teniendo ya la experiencia previa de haber trabajado procesos similares en otros proyectos.

3.1.2.a Etapa 0: Limpieza y desinfección. En la compra y limpieza de todo el fruto utilizado en el desarrollo de la experimentación, todas las guatilas fueron sometidas a un lavado con agua potable (0.5 ppm de cloro libre residual) y posteriormente una desinfección con solución de hipoclorito de sodio al 0,1 % o alcohol al 70 % a través de un paño ligeramente húmedo, por frotación de la cascara de las fruta siempre y cuando la cáscara fuera desechada, y una solución de 50 ppm (partes por millón) de hipoclorito de sodio cuando si se hizo uso de ella dejando remojar el chayote durante 2 minutos, según lo recomendado por LA NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 947-1.

3.1.2.b Secado. El secado puede definirse como la vaporización y eliminación de agua u otros líquidos de una solución, suspensión u otra mezcla sólido-líquido para formar un sólido seco. Es un proceso complicado que implica la transferencia simultánea de calor y masa, acompañada de transformaciones fisicoquímicas [36]. Además de transformar, esta operación unitaria también es ampliamente utilizada en la industria de alimentos como método de conservación por la ausencia de agua que disminuye la presencia de microorganismos que pueden afectar al producto.

Espesor

Para el secado se procedió a pelar y rebanar manualmente el fruto, buscando espesores cercanos a 2mm para facilitar la operación, sin embargo, el valor no fue estandarizado dado que no se emplearon herramientas técnicas para hacerlo. No obstante, mediante la medición con un Calibrador Pie Rey Digital fue posible trabajar durante un rango permisivo de espesores entre 1.4mm y 2.6mm.

Operación

Para el secado se utilizó un horno de convección completa marca Binder, dado que no se disponían de otros equipos para ello. El fruto y su cáscara duró 3 días y 19 horas en el horno secador a una temperatura no superior de 60°C, dado que, si se opera por encima, además de ocasionar cambios organolépticos

evidentes, se disminuyen las concentraciones de componentes nutricionales como las vitaminas A, C, K y E, ácido fólico y tiamina [37].

Resultados

Al analizar la masa saliente del horno, fue notable una pigmentación roja en el fruto proveniente del papel parafinado dado que, al absorber la humedad del fruto, el papel se adhirió a la guatila secada; esto indicó que debía utilizarse otro papel para la operación. El tiempo de secado esperado aumentó considerablemente ya que por referencias se encontraban tiempos máximos de 20h. Se analizó que la ubicación debía ser más dispersa y no debía ir fruto encima de otro para una mejor distribución de calor y una disminución de tiempo de secado. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

3.1.2.c Molienda. El término reducción de tamaño se aplica a todas las formas en las que un producto se puede cortar, romper, desmenuzar, triturar o descomponer en piezas o partículas más pequeñas. Concretamente, en el caso de la desintegración mecánica de sólidos, las operaciones que se pueden llevar a cabo son: corte molienda, trituración y pulverización, mientras que, en los líquidos, las operaciones de reducción de tamaño de partícula son: emulsificación, homogeneización y atomización. [38].

3.1.2.c.i Molienda seca. Debido a que el resultado del producto secado fue poco, la utilización de molinos especializados no fue posible dado que la pérdida hubiese sido mayor al fruto pulverizado final.

Operación

La pulverización mediante molienda se llevó a cabo en un Molino de grano CORONA Tolva baja, para la molienda de la guatila seca.

Resultados

La operación de molienda se vio dificultada por cierta humedad presente en el fruto. Se presume que la guatila absorbe muy fácil humedad del ambiente y/o que la operación de secado no fue completamente efectiva, dado que, al buscar la pulverización, se empastó parte del producto molido. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

3.1.2.c.ii Molienda húmeda. Debido a que la guatila es 90% agua, se quiso experimentar moliendo el fruto crudo con el fin de aprovechar toda su parte líquida. Únicamente se molió la pulpa debido a que la cascara aportaría mucho amargor a la masa obtenida.

Operación

La molienda húmeda se llevó a cabo en un Molino de grano CORONA Tolva baja, para la molienda de la guatila cruda.

Resultados

La operación de molienda humedad no presento mayores inconvenientes. Se analizo que entre más madura estuviera la fruta, más dura y fibrosa era su contextura y, por lo tanto, más duro se volvió procesarla. El jugo se recuperó mediante tamizado y aplicación de presión a la masa sólida triturada. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

3.1.2.d Horneado. Con la masa obtenida de la molienda húmeda y con la misma fruta cruda, se hornearon diferentes preparaciones de guatila y otros ingredientes, para reconocer a profundidad sus posibles sabores y texturas. Se optó por trabajar esta operación por freído con aire y no sumergido aceite, al tratarse de productos saludables.

Operación

Debido a que los hornos disponibles en el laboratorio de la universidad no son aptos para hornear comida para consumo humano, la operación se llevó a cabo en un Horno a gas marca Haceb.

Se moldeó la masa tipo tortilla sin adiciones, con adición de sal en diferentes proporciones, con adición de harina de avena en diferentes proporciones, con adición de harina de trigo en diferentes proporciones, con adición de huevo, adición de queso, adición de finas hierbas, y adición de mezclas entre los insumos mencionados. Para estas preparaciones, el horno fue operado a una temperatura de 160°C hasta 180°C, por un tiempo de 30 minutos para las formas más pequeñas y delgadas, y 45 minutos para las sobrantes.

Adicionalmente a hornear también se llevó guatila rebanada cruda con y sin cascara, con adición de aceite vegetal en diferentes proporciones, adición de sal en diferentes proporciones y adición de especias en diferentes proporciones. En esta prueba, horno fue operado a una temperatura de 160°C, por un tiempo de 20 minutos.

Resultados

Los resultados de las preparaciones tipo tortillas no fueron agradables. Se presume que algunas quedaron crudas y que su sabor pastoso y vegetal se resaltaba hasta un punto no apacible. En cuanto a la textura, las fibras predominaron en la experiencia, y sólo las que tenían queso o una gran cantidad de harina eran completamente comestibles. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

Los resultados de los chips fueron más promisorios. El sabor fue grato, pero la cascara resultó ser muy amarga. Algunos chips quedaron blandos, probablemente por el exceso de aceite y la incorrecta distribución en la bandeja, y ninguno obtuvo una crocancia considerable. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

3.1.2.e Filtración y sedimentación. La filtración es la separación de partículas sólidas a partir de un fluido mediante el paso del fluido por un elemento filtrante sobre el cual se depositan los sólidos [39]. La sedimentación es una operación unitaria que consiste en la separación por la acción de la gravedad de las fases sólida y líquida de una suspensión diluida para obtener una suspensión concentrada y un líquido claro [40].

La fracción líquida obtenida de la molienda húmeda se sometió a un filtrado y sedimentación, con el fin de clarificar el jugo del fruto.

Operación

Se llevaron a cabo dos filtraciones, la primera mediante un tamiz de tamaño mínimo de malla, y la segunda mediante tela. A continuación, se aplicaron dos fases de sedimentación para mejores resultados. El tiempo de la decantación fue de una hora y veinte horas respectivamente.

Una parte el jugo obtenido se mezcló con agua carbonatada y la otra, se llevó a cocción con menta y hierbabuena para buscar sabores herbales y refrescantes.

Resultados

Aunque las operaciones para clarificar el jugo se llevaron a cabo en varias etapas, aún se encontraron partículas suspendidas en el líquido obtenido. Se analizó que, para posteriores experimentaciones con la fase líquida del fruto, se deben desarrollar operaciones más tecnificadas para obtener mejores resultados. El sabor del jugo sin modificaciones tenía un dulzor no esperado, atribuido a su contenido de inulina [26].

El sabor del jugo con agua carbonatada no fue de un agrado total, pero con los ingredientes apropiados puede entrar en futuros desarrollos, al igual que la bebida cocida. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

3.1.2.f Cocción y triturado. Debido a los desfavorables resultados del horneado de guatila por sabores de crudeza, se procedió a experimentar por cocción del fruto, para luego triturarlo, término de reducción de tamaño aplicado a las formas en las que las partículas sólidas pueden cortarse o romperse en partículas más pequeñas [41].

Operación

La guatila se peló y se rebano en pedazos grandes para su cocción en agua. La temperatura del agua se llevó a ebullición 92°C, durante 20 minutos hasta obtener una textura blanda del fruto.

A continuación, el chayote blando se trituró sin adición de agua a la máquina de operación.

Luego de tener la compota de guatila, se le adicionó una cuarta parte de su masa en harina de avena, una pizca de sal y 100g de queso. Finalmente se asaron tipo pancakes.

Resultados

La guatila tipo pancake tuvo excelentes comentarios. El sabor era muy balanceado, y representó una manera diferente para consumir el fruto. Aunque no se consideró como un producto inmediato para la venta, la experimentación ayudó para generar una nueva receta ofrecida por Guatila bajo la Ruana hacia sus consumidores. Sin embargo, entra en estudio para futuros proyectos de desarrollo de un nuevo producto.

3.1.3 Fase dos

En esta fase se quiso experimentar con secado y molienda para la obtención de guatila pulverizada. Es relevante aclarar que, dado el equipo de secado, los resultados obtenidos nunca fueron óptimos para consumo humano.

Operación

Para el secado se procedió a pelar y rebanar manualmente el fruto, con espesores entre 1.4mm y 2.6mm medidos con un Calibrador Pie Rey Digital. Se utilizó nuevamente un horno de convección completa marca Binder, dado que no se disponían de otros equipos para ello, y las muestras fueron puestas sobre papel aluminio.

Se realizaron 6 sesiones de secado. En la primera se secaron 302g de pulpa y 120.4g de cáscara durante 29 horas obteniendo 22.39g de pulpa seca (6% aproximadamente) y 16.84g de cáscara (14% aproximadamente). En la segunda se secaron 369.42g de pulpa durante 24 horas y 20 minutos obteniendo 29.31g de pulpa seca (8% aproximadamente). En la tercera se secaron 224g de pulpa durante 20 horas obteniendo 16.32g de pulpa seca (7% aproximadamente). En la cuarta se secaron 300g de pulpa durante 20 horas obteniendo 21.03g de pulpa seca (7% aproximadamente). En la quinta se secaron 400.9g de pulpa durante 25 horas y media obteniendo 23.42g de pulpa seca (6% aproximadamente). En la sexta se secaron 370g de pulpa durante 32 horas y media obteniendo 25.9g de pulpa seca (7% aproximadamente).

Todos los procesos de secado de pulpa fueron realizados a una temperatura de 60°C y el secado de la cáscara a una temperatura de 40°C.

Finalmente, todo el producto secado fue sometido a molienda en un Molino de grano CORONA Tolva baja.

Resultados

El polvo obtenido de la molienda tuvo colores diferentes según el grado y tiempo de secado al que se sometió. Se tuvieron problemas especiales en la sesión tres y cuatro debido a que hubo un recalentamiento del horno inesperado y se presume que la guatila alcanzó a quemarse. Sin embargo, los

resultados de la harina fueron promisorios, y se espera en la fase dos del proyecto, tratar de repetir estos y más procedimientos en equipos adecuados de alimentos, para la caracterización de la harina con estudios para determinar propiedades como índice de solubilidad de agua (I.S.A), índice de absorción de agua (I.A.A), curva amilográfica, viscosidad aparente, humedad, cenizas, grasa, fibra, pH, proteína total y tamaño de las partículas (granulometría) [42], para su correcta formulación.

3.1.4 Fase tres

En esta fase se estandarizaron las condiciones de operación y variables implicadas en el desarrollo de los chips de guatila mediante freído con aire. Los equipos de freído utilizados en todo el capítulo de experimentación fueron: Mini Freidora de Aire modelo CKSTAF15 1.5L marca Oster, Freidora De Aire 3.2 Litros modelo Heaf536c marca Home Elements, Freidora de Aire Easy Fry Deluxe 4,2 Litros Digital modelo 1510001752 marca IMUSA y Freidora de Aire TenderCrisp™ 8-in-1 6.5-Quart Pressure Cooker modelo OP300 marca Ninja® Foodi™.

Operación

Etapa 1

Se tomaron variables de entrada como tamaño y espesor de rodajas, y tipo de sazónador. Se tomaron variables de salida como crocancia, color y sabor para estandarizar. Las variables de salida aproximadas fueron el tiempo y la temperatura.

Las dimensiones de rodaja fueron aproximadamente: Altura: 6cm y Base: 3.5cm

El espesor de rodaja se varió entre 1mm y 2.5mm.

Para la mezcla de sazónador se tomaron referencias de cucharadas y pizcas.

El procedimiento inicial fue tomar tres rodajas de espesores diferentes y a cada una, dosificar una pizca de sazónador en una superficie de 12cm (La rodaja debe estar ubicada en la mitad, 6cm).

Etapa 2

Las especias probadas en esta fase fueron sal, orégano y ajo en polvo. La cantidad fue dosificada con una cuchara de referencia: Darnel No. 10. A continuación, se procedió a la distribución.

Etapa 3

Para todas las pruebas, se procedió a precalentar a 180°C la freidora de aire por 5 minutos. Se realizaron 18 pruebas con cambios de variables diferentes, con ajustes de temperatura y pre tratamientos diferentes. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

Resultados

La variabilidad del espesor dificultó el freído de los chips dado que llegaban al punto algunos primero que otros, y las pérdidas por alimento quemado/crudo fueron mayores. La adición de gránulos de especias y sal no resultó agradable al gusto y a la vista dado que los gránulos aumentaban su tamaño y se incrustaban en el chip. El sabor de la guatila sin adiciones superó las expectativas buscadas, pero la forma que obtuvo en el proceso no fue bien parecida, además, entre más gruesas eran las rodajas, más se deformaban en el freído. La cocción previa de la guatila por veinte minutos mejoró la forma final del chip, pero afectó de manera notoria su sabor. Se llega a la estandarización de una línea de chips sin adiciones, freídos a una temperatura de 100°C por un tiempo de 20 minutos y una línea con cocción por 20 minutos para llegar a una apariencia agradable. Se analiza que debe estandarizarse el espesor de las rodajas y experimentar con otras especias diferentes a las testeadas.

3.1.5 Control de empaque

Con la finalidad de saber a manera proximal cuanto podría durar el producto con sus características organolépticas aptas para el consumo según las características esperadas, se realizó una primera prueba de empaque.

Operación

Se empacaron tres chips de una prueba final por paquete de bolsa plástica sellada al calor para determinar como cambiaba su vida útil a lo largo del tiempo. Se evaluaron características como olor, crocancia y sabor por 24 horas.

Resultados

La característica más afectada con el tiempo fue la crocancia, se presume que fue el material de empaque quien influyó de manera negativa en los resultados. Sin embargo, el sabor, el olor y el color permaneció sin cambios dos semanas después de empacadas las muestras. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

3.1.6 Fase cuatro

En esta fase se intentó lograr una repetibilidad de las dos pruebas estandarizadas en la fase tres, con cambios en las cantidades y rangos de algunas variables de entrada ya establecidas. Adicionalmente, se sometieron a testeó por parte de un experto en gastronomía para prospectos siguientes.

Operación

Se realizaron seis pruebas experimentando nuevamente con sal y ajo entre las variables de temperatura y cocción ya establecidas (100°C y 20 minutos a ebullición respectivamente). Por otra parte, se incluyó en los procesos de freído el uso de una mínima cantidad de aceite y de especias como tomillo y laurel.

En cuanto al empaque, se utilizaron en esta sección bolsas de celofán con cintilla, doblemente cerradas con calor.

Resultados

El efecto de la prueba A sin adiciones fue el esperado, sin embargo, se consideró que quizá el sabor podría llegar a cansar luego de masticar una cantidad considerable de producto. Igualmente, el efecto de la prueba B con cocción también fue el esperado pues la apariencia resultó gustar. Por otro lado, el sabor de la prueba C con ajo fue descartado por inexistencia de afinidad en los sabores implicados y la prueba F quedó en prospecto para fases siguientes con cambios en las proporciones de especias.

La prueba E logró estandarizarse como una nueva línea de chips por su favorabilidad al momento del texteo y su facilidad de producción. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

En cuanto al empaque, la crocancia se mantuvo un poco más en este tipo de bolsas, pero en algunas pruebas se sintió la presencia de solventes del material al alterar el sabor del chip.

3.1.7 Fase cinco

En esta fase se ensayó la adición de azúcar y sal en proporciones iguales en la etapa de cocción, analizando diferentes tiempos para su desarrollo. Adicionalmente se estandarizaron proporciones de especias específicas para su mezcla y posterior uso.

Dado que se percató un cambio en el dulzor y el sabor general de los chips utilizando especies diferentes de guatila, se estudió también el desarrollo de pruebas iguales con dos tipos de fruto diferentes: la especie *virens levis* (verde liso) y *Sechium edule* var. *nigrum spinosum* (verde con espinas) para estandarizar su tipo.

Operación

Se realizaron once pruebas experimentando con dos mezclas diferentes de especias: la primera comprendida por tomillo, laurel, romero, orégano y finas hierbas; la segunda comprendida por romero, laurel, tomillo, jengibre y paprika. Se experimentaron cinco tiempos diferentes para la cocción previa manteniendo la temperatura de 100°C en el freído con aire ya establecido.

En cuanto al empaque, se utilizaron en esta sección bolsas de celofán con cintilla, doblemente cerradas con calor, y bolsas ziploc.

Resultados

La primera mezcla no presentó grandes resultados en el sazonado de los chips; la segunda mezcla dio mejores resultados, pero su adición al comienzo no fue auspiciosa. Se estandarizó la línea número tres con la mezcla de especias número dos, agregándola al pasar 15 minutos en la freidora, en un punto

exacto en el que se encuentran entre húmedas y secas. De igual manera, se estandarizó la línea número dos con adición de aceite previo al freído con aire sin cocción y sin adiciones. Finalmente, se estandarizó la línea número uno sin adición de ningún tipo, coccionada por veinte minutos solamente en agua a ebullición. Los soportes gráficos pueden encontrarse en la bitácora de experimentación del anexo 4.

La especie seleccionada fue la especie *Sechium edule* var. *nigrum spinosum* (verde con espinas).

En cuanto al empaque, para la fase de pruebas y muestras se utilizaron bolsas ziploc, pero para el proceso industrial se utilizarían empaques en polipropileno para impresión flexográfica según el equipo empaquetador.

3.2 DESARROLLO TÉCNICO

En el lenguaje de ingeniería de proceso, se conocen múltiples diagramas para describir la transformación a realizar. En el presente documento se desarrollaron dos: Un diagrama BFD, encontrado en el anexo A, descrito como un conjunto de bloques de procesos con entradas y salidas en cada operación, que muestra el balance global y las condiciones más importantes del desarrollo de las diferentes líneas del producto en cuestión, y un diagrama PFD, encontrado en el anexo B, conocido como Diagrama de Flujo de Proceso que representa esquemáticamente el proceso con sus equipos respectivos y sus condiciones de operación, indicando también los efluentes (líquidos, gases o sólidos) del proceso y su disposición, junto con el balance de masa completo.

3.2.1 Descripción del proceso

La recepción de la guatila se haría directamente en la planta maquiladora, transportada por el proveedor hasta el lugar. Guatila bajo la Ruana se encargaría de llevar los demás insumos implicados en el proceso.

La guatila entrante pasaría a un proceso de desinfección con hipoclorito de sodio al 0.1% en la lavadora de tambor (TR-101) y luego a una selección por tamaño y calidad primaria de la materia prima. Aquí se haría una revisión del tiempo de maduración del fruto, de su taxonomía y su estado físico, donde deberá cumplir un tamaño igual o menor a 12cm de diámetro promedio y un largo de 14cm. La guatila que no cumpla con los estándares será enviada al proceso de producción de harina.

Luego de esto, se prosigue al pelado del fruto en un tanque rotatorio PR-101 y a un siguiente descorazonado manual. Los residuos de cáscara y semilla son destinados al proceso de producción del sazónador (sección 401 de la planta).

El fruto desnudo se conduce a un rebanador CR-101 con espesor de 1.5mm estandarizado. Desde aquí en adelante, el rumbo del proceso se desarrolla de acuerdo a la línea de chips producida.

Para la línea 1 de chips sin adiciones, directo del rebanador se dirigiría la masa a un proceso de cocción en la marmita (M-101) durante un tiempo de 15 minutos y un posterior escurrido. De allí se entrarían

los chips a un horno H-101 por 21 minutos a una temperatura de 100°C. A su salida, se enfriaría a una temperatura ambiente (7°C-19°C) por transporte en banda, se empaclaría en la EM-101 y se almacenaría según la demanda de stock para su consecutiva distribución.

Para la línea 2 de chips con adición de aceite, directo del rebanador se dirigiría la masa a un proceso de aspersión de aceite en AS-201. De allí se entrarían los chips a un horno H-101 por 24 minutos a una temperatura de 100°C. A su salida, se enfriaría a una temperatura ambiente (7°C-19°C) por transporte en banda, se empaclaría en la EM-102 y se almacenaría según la demanda de stock para su consecutiva distribución.

Para la línea 3 de chips con adición de especias, directo del rebanador se dirigiría la masa a un horno H-101 por 40 minutos a una temperatura de 80°C. A su salida, se someterían los chips por el paso de una aspersión de especias en el AS-301 y un consecuente enfriado a una temperatura ambiente (7°C-19°C) por transporte en banda, se empaclaría en la EM-103 y se almacenaría según la demanda de stock para su consecutiva distribución.

3.2.2 Equipos

3.2.2.a Lavadora de tambor (TR-101). La lavadora de tambor es una máquina que lava efectiva y suavemente las hortalizas frescas, como la guatila, retirando al mismo tiempo la tierra y las pequeñas piedras. Las hortalizas pueden estar total o parcialmente sumergidas durante el lavado.

A medida que el tambor perforado gira, las guatilas se frotarían entre sí y contra el tambor para obtener una limpieza suave. Las barras agitadoras dentro del tambor maximizan el rendimiento del lavado.

La tierra y los desechos se recogen en la zaranda que se encuentra debajo del tambor. Las válvulas de vertedero eliminan de manera regular la acumulación de restos. Las barras de limpieza se pueden ajustar para enjuagar el interior del tambor [43].

Entre las ventajas del equipo se encuentra que retira completamente cualquier impureza como tierra y barro con bastante precisión, cumpliendo con los requerimientos para las siguientes etapas al imitar el movimiento de lavado manual, evitando los choques o fricción entre las guatilas. Adicionalmente, está equipada con un sistema de esterilización.

3.2.2.b Pelador (PR-101). El pelador es un equipo que retira la cascara de una variedad de hortalizas, puede personalizarse con cepillos diseñados a medida o con una combinación de cepillos y carborundo, mejorando la apariencia de los vegetales frescos.

La guatila ingresa al tambor y recibe un rocío de agua fresca o reciclada. La velocidad del tambor y de los cepillos se puede ajustar para controlar la acción del pelador. La posición de la compuerta de salida también influye en la intensidad del pelador. El pelado se hace por abrasión mediante unos rodillos abrasivos que eliminan rápidamente la cáscara, mientras un rociador de agua enjuaga la cáscara suelta

y los desechos, evitando acumulaciones en el pelador y el equipo subsiguiente [44]. Dado que la sustancia utilizada para el proceso afecta el uso posterior de la cáscara, se debe considerar un equipo diferente en la fase dos del proyecto para la producción del sazónador.

Entre las ventajas de la máquina se tiene que se puede personalizar la configuración del cepillo y/o del carborundo para maximizar la eficacia del pelado, controlar la velocidad del pelado para mantener un resultado uniforme, mantiene una limpieza interna para reducir la limpieza manual y cuenta con sistemas de reciclaje de agua para minimizar el consumo de este recurso.

3.2.2.c Cortadora de verduras (CR-101). La cortadora de verduras permite rebanar la guatila en rodajas de 1.5mm. La entrada de alimentación mecánica es un diseño de transportador sobre orugas, que es conveniente y seguro para alimentar. La cinta transportadora y la placa de corte están en un ángulo de 90 grados, por lo que el efecto de corte de alimentos es más uniforme y preciso.

Usando tecnología de conversión de frecuencia dual, esta máquina cortadora puede ajustar la velocidad de transmisión del transportador y la velocidad de rotación de la cuchilla para modificar el rango de tamaño de corte de 1 a 60 mm, satisfaciendo con la necesidad del corte para el proceso [45].

El equipo ofrece ciertas ventajas como ajustar el espesor deseado del producto, cuenta con un sistema laminar preciso en sus cortes manteniendo constante la velocidad de corte y el grosor de las rebanadas resultantes del producto. Además, se puede limpiar fácilmente después de realizar la operación de rebanado.

3.2.2.d Marmita (M-101). La marmita es un recipiente cilíndrico con asas laterales provista de una tapa y cuya altura es aproximadamente igual a su diámetro; permite cocer de forma controlada todo tipo de elaboraciones, para este caso, la cocción de la guatila.

Fabricada en acero inoxidable con cubetas monobloque, con grifos de llenado y vaciado y diseño ergonómico. Existen modelos con suministro eléctrico o a gas, y con sistema directo o indirecto. El sistema indirecto permite hacer cocciones más estables ya que reparte mejor el calor a todo el aparato. Pueden funcionar con presión y sin ella, y en el caso de la opción con presión, tienen la tapa autoclave [46].

Las principales ventajas de utilizar una marmita son: ofrece un proceso estable de cocción, garantizando un producto uniforme, fáciles de limpiar y manipular, no existe rincones interiores donde puedan depositarse las bacterias y tiene un sistema de seguridad incorporado que evita la caída accidental de la tapa.

3.2.2.e Horno (H-101). Para escalar el proceso de freído en la air fryer a nivel industrial, se deben realizar pruebas de temperatura de aire y tiempo de residencia para la puesta en marcha del equipo a usar y así, estandarizar las nuevas condiciones. Se planea utilizar un horno con un sistema de fritura de

aire lineal de alto rendimiento, el cual proporciona un medio para producir continuamente un producto con apariencia frita a través de un flujo uniforme y rápido de aire; creando una atmosfera de cocción presurizada [47].

Entre las ventajas del equipo esta obtener un producto con sabor, textura y apariencia similar a los alimentos fritos utilizando métodos tradicionales de fritura (inmersión) ajustando la temperatura, la humedad y la velocidad del aire de forma independiente.

3.2.2.f Empacadora vertical automática (E-101, E-102 y E-103). La empacadora es una máquina fácil de mantener y operar, combina un sistema de pesado y un sistema de empaquetado y sellado. Es utilizada ampliamente para pesar y empaquetar productos sólidos y a granel como los chips de guatila a producir [48].

La ventaja de empaquetar con esta máquina es contar con un proceso automático de medición, alimentación, llenado y sellado, obteniendo un producto que cumpla con las especificaciones ofrecidas y listo para su distribución y consumo.

3.2.2.g Aspersor de aceite (AS-201).El atomizador de aceite ofrece un sistema completo de rociado alimentado por gravedad y que opera con pulsos, diseñado para una aplicación precisa y fiable de recubrimientos líquidos sobre una banda transportadora. Este sistema mide y rocía con precisión el aceite necesario para la línea de chips [49].

El sistema de aspersión de aceite tiene ventajas como un rocío constante y controlado de la materia prima a usar.

3.2.2.h Aspersor de condimentos (AS-301). La máquina rociadora de polvo de sabor funciona a través de un tornillo exclusivo para rociar el polvo uniformemente sobre la cinta transportadora. Se sazona en la superficie del producto para asegurar la calidad y el sabor del producto. Tiene una tolva de almacenamiento del condimento donde se tiene un dispositivo de agitación para evitar la formación de puestas de polvo de condimento en el tambor de almacenamiento debido a factores ambientales, manteniendo la calidad del sazonador [50].

Entre las ventajas del equipo se encuentran que maximiza la cobertura de sazonado y minimiza los residuos en el área de proceso

3.2.3 Balance de materia

El balance de masa presentado en el trabajo es elaborado a partir de la primicia de producción de 1000 paquetes de chips al mes, producción que se tendrá los primeros 3 meses. Cada paquete de chips tendrá un contenido neto de 28g.

$$\text{masa seca de guatila} = \# \text{ paquetes} * \text{contenido neto}$$

$$\text{masa seca de guatila} = 1000 * 28g$$

$$\text{masa seca de guatila} = 28000g$$

Para la producción de 1000 paquetes es necesario 28000g de chips de guatila horneada.

$$\text{masa seca de guatila por línea} = \frac{\text{masa seca de guatila}}{3}$$

$$\text{masa seca de guatila por línea} = \frac{28000g}{3}$$

$$\text{masa seca de guatila por línea} = 9334g$$

Cada línea de producción de chips necesitara 9334g de rebanadas de guatila horneada.

La masa seca de guatila es el 8% de lo que compone el fruto debido a que el restante es retirado del proceso en las etapas de pelado, descorazonado y horneado en forma de cáscara, semilla y agua que compone le fruto.

$$\text{masa inicial de guatila} = \frac{\text{masa seca de guatila}}{8\%}$$

$$\text{masa inicial de guatila} = \frac{28000g}{8\%}$$

$$\text{masa inicial de guatila} = 350000g$$

Para la producción de los 1000 paquetes de chips se necesita 350000g de guatila que equivale a 700lb.

Cabe aclarar que en el proceso de recepción, lavado, rebanado y cocción se mantiene la masa.

Los datos proporcionados no tienen en consideración pérdidas secundarias por proceso y posibles desperdicios.

3.2.4 Panel sensorial

Se realizó un panel sensorial donde se evaluaban las propiedades organolépticas del producto mediante los sentidos humanos. Se indagó sobre el olor, el color, la apariencia, el sabor y la textura de las tres líneas de chips. Adicionalmente, se explicó la propuesta de valor y la idea de negocio como emprendimiento.

Para la línea 1 (chips sin adiciones), los resultados fueron: un 89% de las personas les simpatizaba el olor, un 84% les agradaba el color, con respecto a la forma les gustaba o les era indiferente, un 95% les cautivaba el sabor y la textura la calificaron en medio-alto.

Para la línea 2 (chips con adición de aceite), los resultados fueron: un 89% de las encuestados les simpatizaba el olor, un 84% les agradaba el color, un 71% les gustaba la forma, un 84% les cautivaba el sabor y la textura la evaluaron en medio-alto.

Para la línea 3(chips con toques de especias), los resultados fueron: un 89% de la población les simpatizaba el olor, un 90% les agradaba el color, con respecto a la forma les gustaba o les era indiferente, un 83% les cautivaba el sabor y la textura la evaluaron en medio-alto.

Los resultados fueron bastante promisorios ya que los chips tuvieron una gran aceptación en el público evaluador, donde un 89% de personas les agradaba el olor del producto, un 75% les simpatizaba el color, y un 87% les gustaba el sabor. De igual manera, se les preguntó a las personas, cuál de las tres líneas preferirían adquirir, donde la primera línea tuvo mayor aceptación entre los encuestados, seguida de la línea 3 y por último la línea 2.

Todos los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta de si comprarían nuestros productos.

4. MODELO CANVAS

El emprendimiento y su valor se desarrolla en todo un ecosistema que busca capturar para generar. Adicionalmente, si el emprendimiento se califica como sostenible, se razona que debe tener carácter social, medio ambiental y económico; además, debe ser viable, soportable y equitativo.

Para cumplir con los objetivos planteados del proyecto, fue necesario el análisis de diferentes metodologías para el planteamiento de un modelo de negocio, donde se consideraron herramientas como Canvas, Óceano azul y Lean Startup; sin embargo, la metodología de océano azul se descartó por ser una estrategia aplicada a empresas ya establecidas para explorar nuevos mercados, y la Lean no tenía mucho dinamismo, por lo que se optó por trabajar con la primera.

El modelo canvas es una herramienta de gestión estratégica creada por el consultor de negocios Alexander Osterwalder y el profesor de sistemas de información y gestión Yves Pigneur, que proporciona un mayor conocimiento de los aspectos claves de un negocio. A través de sus 9 categorías, que representan los componentes básicos de una buena organización, se puede visualizar la infraestructura, la oferta, los clientes y la situación financiera del proyecto. De esta manera, es posible reconocer las deficiencias y analizar el rendimiento [51].

Para el desarrollo de este capítulo, se estudió el contenido de un canvas tripartito, mediante un lienzo de tres capas basadas en el ámbito ambiental y su ciclo de vida, en una capa social basada en la perspectiva de las partes interesadas y adicionalmente, la capa del modelo original basada en el valor económico, que, aunque no fue el modelo utilizado estrictamente para el desarrollo del proyecto, la coherencia horizontal y vertical buscada en tal herramienta se cumple en el modelo clásico del canvas planteado por el presente emprendimiento.

Las 9 categorías del modelo canvas se desarrollaron de la siguiente manera:

4.1 Segmentos de clientes: ¿Quiénes son y cuáles son sus necesidades?

En esta sección se desarrollaron diferentes herramientas del design thinking para empatizar con el cliente mediante investigación de referentes, revisión de entrevistas a expertos, observación en cubierta e inmersión cognitiva, sustentadas con imágenes en los anexos. En el capítulo uno del presente documento se desarrolla a profundidad el análisis para estudiar qué piensan, qué ven, qué sienten y qué hacen los posibles consumidores, dando como resultado de manera listada:

- Personas interesadas en el cuidado de su salud
- Personas que adquieren productos locales
- Personas dispuestas a probar cosas nuevas y experimentar en su cocina
- Personas que se alimenta saludablemente

- Personas interesadas en la composición nutricional de los alimentos
- Personas que se preocupan por la sustentabilidad
- Personas dispuestas a pagar un precio mayor por productos que los apoyen en sus metas de salud
- Personas que consideran la alimentación saludable parte de su estilo de vida
- Personas que le dedican tiempo a su alimentación
- Personas que leen etiquetas
- Personas que se preocupan por los impactos sociales que genera la marca

4.2 Segmento de propuesta de valor: ¿Por qué los clientes compran el producto/servicio?

En el capítulo dos del presente documento se desarrolla a profundidad el análisis para estudiar qué tan conveniente es la propuesta de valor y por qué los posibles consumidores accederían a los productos o servicios ofrecidos, dando como resultado de manera listada:

- Promover la cultura de la guatila
- Promulgación de la guatila y sus beneficios nutricionales
- Promover una vida saludable
- Explicación de la completa transformación de la guatila, garantizando un mínimo desperdicio
- Beneficio de campesinos y proveedores de la venta de productos y consumo del fruto
- Venta de commodities y productos alimentarios

4.3 Segmento de canales: ¿Cómo se promueven, se venden y se entregan los productos o servicios?

En esta sección se tuvo en cuenta el análisis del mercado y el estudio de diferentes modelos de negocio de varias empresas (Juan Valdez, STARBUCKS, Grupo Nutresa S. A. y TAEQ) y emprendimientos similares (Vector Foods S.A.S. y HATSU), con el fin de proponer ideas para ocupar los canales de comunicación, distribución y venta de los productos/servicios ofrecidos desde el contacto con el cliente, la forma de comunicar, la ubicación y la entrega del producto y/servicio provisto, buscando siempre una eficiente satisfacción. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Cuentas en redes sociales
- WhatsApp business
- Distribuidores online con catálogos de productos similares
- Ferias agroindustriales y de alimentos

4.4 Segmento de relaciones con clientes: ¿Cómo se interactúa con los clientes?

En esta sección se tuvo en cuenta el análisis del mercado, del cliente y el estudio de diferentes modelos de negocio de varias empresas (Juan Valdez, STARBUCKS, Grupo Nutresa S. A. y TAEQ) y emprendimientos similares (Vector Foods S.A.S. y HATSU), con el fin de proponer ideas para establecer la interacción real con el cliente a través de los procesos de fidelización y conocimiento, dado

que entre más amplia sea tal relación, mayor será el impacto de la marca y el buen servicio ofrecido garantizará estabilidad del contacto. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Creación de personajes para enseñar información relevante de la guatila
- Restos y post vía redes sociales
- Involucrar a los consumidores virtualmente en decisiones de nuevos lanzamientos
- Post con recetas e información
- Cuentas en redes sociales

4.5 Segmento de fuentes de ingresos: ¿Cómo la propuesta de valor genera ingresos?

En esta sección se tuvo en cuenta el análisis del mercado y el modelo financiero realizado, encontrado en anexos, para estructurar de manera correcta los costes, gastos y los flujos de ingresos, con objeto de tener visiones más ordenadas y claras de cómo obtener ganancias. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Venta de productos (Snacks en forma de chips, commodity en forma de harina, sazónador)
- Fruto crudo de guatila

4.6 Segmento de actividades clave: ¿Qué estrategias únicas tiene el emprendimiento?

En esta sección se centró el análisis en las actividades relevantes de la empresa para alcanzar la propuesta de valor de la organización y para solucionar los posibles problemas encontrados, sobresaliendo entre la competencia o el mercado. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Transformación y producción
- Relacionamiento y gestión de proveedores y asociados
- Comunicación efectiva con el cliente
- Investigación y desarrollo
- Control de insumos utilizados para el desarrollo de productos/servicios

4.7 Segmento de recursos clave: ¿Qué activos estratégicos únicos tiene Guatila bajo la Ruana para competir?

En esta sección fue crucial entender los medios físicos, intangibles, financieros y humanos que necesita el proyecto para realizarse. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Información del chayote (Bases de datos, documentos, estudios actualizados)
- Laboratorios de investigación y desarrollo
- Laboratorios de calidad
- Materiales e insumos de bajo impacto ambiental
- Plantas de transformación y producción, personal calificado (Maquila)

4.8 Segmento de asociaciones clave: ¿En qué actividades debe enfocarse el proyecto para establecer asociaciones clave?

En esta sección se tuvo muy claro que la unión es el éxito. Es importante crear alianzas con socios, específicamente si parte de la propuesta de valor lo propone. Construir relaciones valiosas y estratégicas aportan eficiencia y viabilidad al modelo de negocio, por ello, en la fase de empatía hacia proveedores, se utilizaron herramientas de design thinking como entrevistas e interacciones constructivas para realizar un acercamiento real y afable con los posibles proveedores campesinos. Todas las evidencias de diálogos y colaboraciones se encuentran en los anexos. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Campesinos
- Inversionistas
- Centros de investigación
- Proveedores de alta calidad

4.9 Segmento de estructura de costos: ¿Cuáles son los principales generadores de costos y gastos del proyecto?

En esta sección se tuvo en cuenta el análisis del mercado y el modelo financiero realizado, encontrado en anexos, para estructurar de manera correcta los costos, gastos y los flujos de ingresos, con objeto de tener visiones más ordenadas y claras de qué acciones generan costos y gastos para el proyecto, y así mismo, cuál debe ser el volumen mínimo de las ventas para obtener ganancias y hacer de la idea, financieramente viable. Como resultado de manera listada se llegó a:

- Materia prima
- Empaques
- Divulgación y publicación de redes
- Transporte
- Maquila
- Muestras de promoción
- Embalaje
- Invidia
- Diseñador gráfico
- Contador
- Matricula mercantil
- Prueba de empaque
- Análisis de laboratorio
- Certificados de manejo de alimentos
- Registro de la marca

5. FINANCIERO

Inicialmente, se evalúan cuáles son los posibles costos y gastos que tendría el emprendimiento Guatila bajo la Ruana para iniciar y mantener operación. Entendiéndose como costos las inversiones de dinero para la producción ya sea de un bien o un servicio, y como gastos los egresos o salidas de dinero que una empresa paga por la compra de un producto, bien o servicio [52].

Los costos establecidos fueron: muestras de promoción, embalaje, divulgación y publicación en redes sociales pertenecientes al departamento de mercadeo y ventas, mientras que en el departamento de desarrollo del producto se tuvo en cuenta el costo de materias primas, la maquila, los empaques y el transporte de las materias primas a la planta de producción.

Entre los gastos se encuentra un diseñador gráfico en el departamento de mercadeo y ventas, Invima, análisis de laboratorio, prueba de empaque y certificación de alimentos en el departamento de investigación y desarrollo, matrícula mercantil y registro del nombre de la marca en la cámara de comercio en el departamento legal y un contador en el departamento administrativo.

Tabla 1

Proyección de egresos a doce meses, Guatila bajo la Ruana

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costos (miles de pesos)													
Producción	1969	1959	1959	1959	2351	2351	2351	2469	2592	2722	2858	3001	3151
MATERIA PRIMA	509	509	509	509	611	611	611	642	674	708	743	780	819
Guatila	490	490	490	490	588	588	588	617	648	681	715	750	788
Aceite	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9
Especias	14	14	14	14	16	16	16	17	18	19	20	21	22
MAQUILA	1400	1400	1400	1400	1680	1680	1680	1764	1852	1945	2042	2144	2251
EMPAQUES	50	50	50	50	60	60	60	63	66	69	73	77	80
TRANSPORTE	10	80	80	90	80	80	90	80	80	90	80	80	90
Ventas	761	261	761	261	797	297	797	308	819	331	844	357	871
MUESTRAS DE PROMOCIÓN	31	31	31	31	37	37	37	39	41	43	45	47	49
EMBALAJE	230	230	230	230	260	260	260	269	278	288	299	310	321
DIVULGACIÓN Y PUBLICACION DE REDES	500		500		500		500		500		500		500
Total Costos	2730	2220	2720	2220	3148	2648	3148	2777	3412	3053	3702	3358	4022
Gastos (miles de pesos)													
Legales	122	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
MATRÍCULA MERCANTIL	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REGISTRO DEL NOMBRE DE LA MARCA EN LA CÁMARA DE COMERCIO	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
Investigación y desarrollo	1465	1395	1395	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
INVIMA	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262	262
ANÁLISIS DE LABORATORIO	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
PRUEBA DE EMPAQUE	800	800	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CERTIFICADO DE ALIMENTOS	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunicación	2000	0	0	500	0	0	500	0	0	500	0	0	500
DISEÑADOR GRÁFICO	2000			500			500			500			500
Administrativo	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
CONTADOR	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Salariales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Gastos	4086	1978	1978	1678	1178	1178	1678	1178	1178	1678	1178	1178	1678
Total Gastos y Costos	6817	4199	4699	3899	4327	3827	4827	3955	4590	4732	4880	4536	5700

Nota: Se evidencian los costos y gastos por productos en el primer año de la marca.

En ventas e ingresos se tiene los dos productos que se comercializaran al iniciar la operación; la guatila en fruto crudo y los chips como producto transformado. Para comenzar, se proyecta vender 160 libras de guatila en crudo con un aumento mensual del 10% y 1000 unidades de chips los primeros 3 meses mientras los consumidores potenciales reconocen los productos, los siguientes 3 meses se espera aumentar las ventas a 1200 paquetes y a partir del mes 7 tener un crecimiento de ventas de un 5%.

El precio de venta de cada paquete de chips por un peso de 28g fue establecido por 5.000 COP de acuerdo a un análisis de precios en el mercado con productos similares al ofrecido, buscando una rentabilidad por encima del 20%, y la libra de guatila cruda sin transformación previa para la venta por un precio de 1.200COP, valor establecido entre el rango de venta encontrado para obtener ganancias por encima del 40%.

Tabla 2

Proyección de ingresos a doce meses, Guatila bajo la Ruana

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades													
Chips	0	1000	1000	1000	1200	1200	1200	1260	1323	1389	1459	1532	1608
Guatila Cruda (lb)	0	160	176	194	213	234	258	283	312	343	377	415	456
Ventas (miles de pesos)													
Chips	0	5000	5000	5000	6000	6000	6000	6300	6615	6946	7293	7658	8041
Guatila Cruda	0	192	211	232	256	281	309	340	374	412	453	498	548
Ventas por Productos	0	5192	5211	5232	6256	6281	6309	6640	6989	7357	7746	8156	8588

Nota: Se evidencian las ventas por productos en el primer año de la marca.

Para visualizar como se comportaría financieramente el emprendimiento, se proyecta a 12 meses, es decir el primer año de operación de Guatila bajo la Ruana. Se obtiene una Tasa interna de retorno (TIR) del 21%. Siendo mayor a la tasa de oportunidad obteniendo un resultado positivo para iniciar el negocio.

Tabla 3

Estado de resultados a doce meses, Guatila bajo la Ruana

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos (miles de pesos)													
Venta de productos	0	5192	5211	5232	6256	6281	6309	6640	6989	7357	7746	8156	8588
Chips de guatila	0	5000	5000	5000	6000	6000	6000	6300	6615	6946	7293	7658	8041
Guatila Cruda	0	192	211	232	256	281	309	340	374	412	453	498	548
Total Ingresos	0	5192	5211	5232	6256	6281	6309	6640	6989	7357	7746	8156	8588
Egresos (miles de pesos)													
Costos	2730	2220	2720	2220	3148	2648	3148	2777	3412	3053	3702	3358	4022
Producción	1969	1959	1959	1959	2351	2351	2351	2469	2592	2722	2858	3001	3151
Ventas	761	261	761	261	797	297	797	308	819	331	844	357	871
Gastos	4086	1978	1978	1678	1178	1178	1678	1178	1178	1678	1178	1178	1678
Legales	122	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
Investigación y desarrollo	1465	1395	1395	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
Comunicación	2000	0	0	500	0	0	500	0	0	500	0	0	500
Administrativo	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Salariales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Costos, Gastos y Depreciaciones	6817	4199	4699	3899	4327	3827	4827	3955	4590	4732	4880	4536	5700
Utilidad neta	-6817	993	512	1334	1929	2454	1482	2685	2399	2626	2865	3619	2888

Nota: Se evidencian el balance de caja el primer año de la marca.

6. CONCLUSIONES

A partir del prospecto técnico y el informe ejecutivo desarrollado, se concluye que fue posible elaborar un plan de negocio para la creación de una empresa sostenible, enfocado en un producto alimentario saludable, mediante la transformación de la guatila como materia prima principal.

Se puede afirmar que se identificó correctamente el consumidor potencial, junto con sus necesidades y su estilo de vida.

Se evidenció la efectiva determinación de las áreas de oportunidad según las necesidades del usuario al plantear la promesa de valor.

A partir de los experimentos realizados, se diseñó y prototipó un producto alimentario saludable tipo chip con tres líneas diferentes por freído con aire a través de la transformación de la guatila.

A través del modelo Canvas se definió el cómo se va a crear y generar valor al cliente.

El modelo financiero desarrollado permitió reconocer estructuras de costos y fuentes de ingreso del negocio.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. C. Buendía Pastrana, R. C. Osorio Mass, J. E. Rangel Bolaños y M. R. Miranda Villera, "La desindustrialización en Colombia desde la apertura económica", *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*, vol. 18, n.º 28, p. 71, febrero de 2017. Accedido el 10 de enero de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.15332/s0124-3551.2016.0028.03>
- [2] A. Pastrán. "Colombia solo tiene cultivado 17,5% de hectáreas del total de su potencial agrícola". *Diario La República*. <https://www.larepublica.co/economia/colombia-solo-tiene-cultivado-17-5-de-hectareas-del-total-de-su-potencial-agricola-3226800> (accedido el 10 de diciembre de 2021).
- [3] ANDI, "COLOMBIA: BALANCE 2020 Y PERSPECTIVAS 2021", Balance 2020 y perspectivas 2021, ANDI, diciembre de 2020. Accedido el 15 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible: http://www.andi.com.co/Uploads/Balance%202020%20y%20perspectivas%202021_637471684751039075.pdf
- [4] A. Buesaquillo Sanabria, "EFECTOS BENÉFICOS DE LA GUATILA (*Sechium edule*) EN LA SALUD: COMPUESTOS FENÓLICOS Y FIBRA DIETARIA EN LA PREVENCIÓN DE POSIBLES PATOLOGÍAS EN EL ORGANISMO HUMANO", Magister, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., 2019. Accedido el 16 de septiembre de 2021. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77347/1016038437.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [5] Economipedia. "Cliente potencial - Economipedia". Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/cliente-potencial.html> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [6] Design Thinking. "Mapa Mental - Design Thinking en Español". Design Thinking en Español. <https://www.designthinking.es/inicio/herramienta.php?id=14&fase=empatiza> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [7] Design Thinking. "Investigación en medios - Design Thinking en Español". Design Thinking en Español. <https://www.designthinking.es/inicio/herramienta.php?id=111&fase=empatiza> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [8] Design Thinking. "Observación encubierta - Design Thinking en Español". Design Thinking en Español. <https://www.designthinking.es/inicio/herramienta.php?id=30&fase=empatiza> (accedido el 7 de julio de 2022).

- [9] V, Forero. "Mapa de tendencias SDLI: 10 megatendencias para innovar en tu empresa hoy pensando en mañana". Portal web sociedad de la innovación. (accedido el 7 de julio de 2022) <https://www.sociedaddelainnovacion.es/mapa-tendencias-sdli/>
- [10] B. Jacoste. "EL IMPERATIVO de la sostenibilidad". IAlimentos, Edición 95, 2022. Accedido el 15 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.revistaialimentos.com/ediciones/ed-95-ser-verde-por-el-planeta-o-por-el-negocio/>
- [11] M. Pérez. "LA INDUSTRIA COLOMBIANA camina entre números verdes". IAlimentos, Edición 94. 2022. Accedido el 22 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.revistaialimentos.com/ediciones/ed-94-quien-es-quien-en-america-latina/>
- [12] FAO, Agrisavia, Nutresa & Unilever. "INNOCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN, la dupla para enfrentar el Food Waste". IAlimentos, Edición 93. 2021. Accedido el 12 de abril de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.revistaialimentos.com/ediciones/ed-93-disrupcion-alimentaria>
- [13] Bell Flavors & Fragrances. "El paladar de un mundo postconfinado". IAlimentos, Edición 91, 2021. Accedido el 12 de abril de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.revistaialimentos.com/ediciones/ed-91-el-ordeno-redefiniendo-el-exito-empresarial/>
- [14] Ministerio de Agricultura. "En Colombia 35% de las personas no consumen frutas y 70% no consume hortalizas diariamente". Página Principal Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/En-Colombia-35-de-las-personas-no-consumen-frutas-y-70-hortalizas-.aspx> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [15] LatinPyme. "78% de los colombianos son más conscientes de su salud y su dieta". Latin Pyme – Centro de Desarrollo Empresarial. <https://WWW.LATINPYMES.COM/78-DE-LOS-COLOMBIANOS-SON-MAS-CONSCIENTES-DE-SU-SALUD-Y-SU-DIETA/> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [16] EL HERALDO. "62 % de los colombianos dispuestos a pagar más por alimentos saludables". EL HERALDO. <https://www.elheraldo.co/salud/62-de-los-colombianos-dispuestos-pagar-mas-por-alimentos-saludables-368473> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [17] S. Quevedo. "Así registra el consumo de snacks en Colombia y el mundo". Revista PyM. <https://revistapym.com.co/mercadeo/asi-registra-el-consumo-de-snacks-en-colombia-y-el-mundo> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [18] O. Gutierrez Sanchez, "ASÍ IMAGINAN EL 2030 LOS EXPERTOS", IAlimentos, Edición 90, 2020. Accedido el 2 de octubre de 2021. [En línea]. Disponible: https://issuu.com/axiomapruebas/docs/ia_90_digital

- [19] NielsenIQ. "4 de cada 10 colombianos están cambiando a la versión saludable de su producto preferido". NielsenIQ. <https://nielseniq.com/global/es/insights/analysis/2018/4-de-cada-10-colombianos-estan-cambiando-a-la-version-saludable-de-su-producto-preferido/> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [20] KANTAR. "El consumo de productos saludables en Colombia". Kantar. <https://www.kantarworldpanel.com/co/Noticias/El-consumo-de-productos-saludables-en-Colombia> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [21] RCN Radio. "Aumentó en un 4.2% el consumo de alimentos saludables en Colombia". RCN Radio. <https://www.rcnradio.com/clicks/aumento-4-2-consumo-alimentos-saludables-colombia> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [22] C. Juárez. "Los snacks más consumidos en Colombia - The Food Tech". The Food Tech. <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/los-snacks-mas-consumidos-en-colombia/> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [23] Semana. "Colombia, uno de los países que más demanda sostenibilidad corporativa". Semana. <https://www.semana.com/actualidad/articulo/colombia-uno-de-los-paises-que-mas-demanda-sostenibilidad-corporativa/42819/> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [24] NielsenIQ. "Los snacks para los colombianos". NielsenIQ. <https://nielseniq.com/global/es/insights/analysis/2014/snacks-colombianos/> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [25] G. Vega. "Ingredientes saludables: la tendencia en la producción de alimentos - The Food Tech". The Food Tech. <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/ingredientes-saludables-la-tendencia-en-la-produccion-de-alimentos/> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [26] R. S. Moreira Añazco, "Caracterización morfológica y composición físico-química de la fruta Cidrayota (*Sechium edule*) de la variedad virens levis cultivada en los cantones Piñas (El Oro) y Baños (Tungurahua)", tesis de titulación, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS, Ambato - Ecuador, 2018. Accedido el 10 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27307/1/AL%20659.pdf>
- [27] T. Zanin. "Alimentos ricos en potasio". Tua Saúde. <https://www.tuasaude.com/es/alimentos-ricos-en-potasio/> (accedido el 18 de mayo de 2022).
- [28] National Institutes of Health NIH. "Office of Dietary Supplements - Fósforo". Office of Dietary Supplements (ODS). <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Phosphorus-DatosEnEspañol/> (accedido el 14 de mayo de 2022).

- [29] Clínica Universidad de Navarra. "Alimentos ricos en vitamina C o ácido ascórbico". Clínica Universidad de Navarra CUN. <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/alimentos-ricos-vitamina-c> (accedido el 2 de junio de 2022).
- [30] Clínica Universidad de Navarra. "Alimentos ricos en calcio". Clínica Universidad de Navarra CUN. <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/alimentos-ricos-calcio> (accedido el 3 de mayo de 2022).
- [31] L. H. Aung, A. Ball y M. Kushad, "Developmental and nutritional aspects of chayote (*Sechium edule*, Cucurbitaceae)", *Economic Botany*, vol. 44, n.º 2, pp. 157–164, abril de 1990. Accedido el 15 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1007/bf02860483>
- [32] E. F. Vieira, O. Pinho, I. M. P. L. V. O. Ferreira y C. Delerue-Matos, "Chayote (*Sechium edule*): A review of nutritional composition, bioactivities and potential applications", *Food Chemistry*, vol. 275, pp. 557–568, marzo de 2019. Accedido el 12 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.146>
- [33] J. Parra et al., "Phytochemical characterization and antioxidant profile of *Sechium edule* (Jacq) Swartz (Cucurbitaceae) varieties grown in Costa Rica", *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy*, vol. 6, n.º 6, 2018, art. n.º 448-457. Accedido el 13 de junio de 2022. [En línea]. Disponible: https://jppres.com/jppres/pdf/vol6/jppres18.379_6.6.448.pdf
- [34] J. Á. Frías Tamao, G. Ramírez Peña, C. d. I. P. Lorente, C. Herrero Pacheco y Y. Acosta Campusano, "*Sechium edule* (jacq) sw: potencia fitoterapéutica como agente antibacteriano", *medigraphic*, vol. 14, n.º 6, p. 7, diciembre de 2016. Accedido el 1 de julio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medisur/msu-2016/msu166b.pdf>
- [35] A. Buesaquillo Sanabria, "EFECTOS BENÉFICOS DE LA GUATILA (*Sechium edule*) EN LA SALUD: COMPUESTOS FENÓLICOS Y FIBRA DIETARIA EN LA PREVENCIÓN DE POSIBLES PATOLOGÍAS EN EL ORGANISMO HUMANO", tesis de magister, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., 2019. Accedido el 30 de octubre de 2021. [En línea]. Disponible: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77347/1016038437.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Esta%20fruta%20tiene%20componentes%20de,células%20al%20regular%20los%20lípidos.>
- [36] D. Parikh, "SOLIDS DRYING: BASICS AND APPLICATIONS", *Chemical Engineering*, Online, abril de 2014. Accedido el 3 de julio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.chemengonline.com/solids-drying-basics-and-applications/?printmode=1>
- [37] J. C. Canaria Pérez, A. P. Ramos Rivera, "OBTENCIÓN DE UNA POMADA A BASE DE EXTRACTO NATURAL DE GUATILA DESTINADA AL USO FITOTERAPÉUTICO", trabajo de

grado, FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA, Bogotá D.C., 2019. Accedido el 10 de septiembre de 2021. [En línea]. Disponible: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7618/1/6142407-2019-2-IQ.pdf>

[38] M. Castelló Gómez, C. Barrera Puigdollers, É. Pérez Esteve y N. Betoret Valls, "Reducción del tamaño de partículas y tamizado de sólidos", RiuNet, p. 10, 2016. Accedido el 2 de julio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/82132/Castelló;Barrera;Pérez%20-%20Reducción%20del%20tamaño%20de%20partícula%20y%20tamizado%20de%20partículas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[39] M. Marinich. "Operaciones Unitarias". Academia.edu - Share research. https://www.academia.edu/38311661/Operaciones_Unitarias (accedido el 1 de julio de 2022).

[40] SENA, OPERACIONES UNITARIAS. Bogotá D.C.: Centro Agropecuario "La Granja". Programa de Articulación con la Media., 2013. Accedido el 4 de julio de 2022. [En línea]. Disponible: <https://agroindustriaalimentariaandes.files.wordpress.com/2018/03/13-cartilla-5-operaciones-unitarias2.pdf>

[41] MANUAL OPERACIONES UNITARIAS - PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS II, 2a ed. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Accedido el 2 de julio de 2022. [En línea]. Disponible: http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/biblio_sin_paredes/fac_ing/Quimica/Curso/Lab_Oper/05.pdf

[42] M. C. Quintero Ramírez, J. J. Zambrano Muñoz, "PROCESO DE OBTENCIÓN DE UNA HARINA DE CIDRA PAPA (*Sechium edule*) Y SU CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA", trabajo de grado, UNIVERSIDAD DEL VALLE, Santiago de Cali, 2011. Accedido el 15 de octubre de 2021. [En línea]. Disponible: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/8980/CB-0449735.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[43] Wyma. "Lavadora De Tambor". Wyma Solutions. <https://www.wymasolutions.com/es/products/washing/barrel-washer> (accedido el 7 de julio de 2022).

[44]. Wyma. "Vege-Peeler". Wyma Solutions. <https://www.wymasolutions.com/es/products/peeling/vege-peeler> (accedido el 7 de julio de 2022).

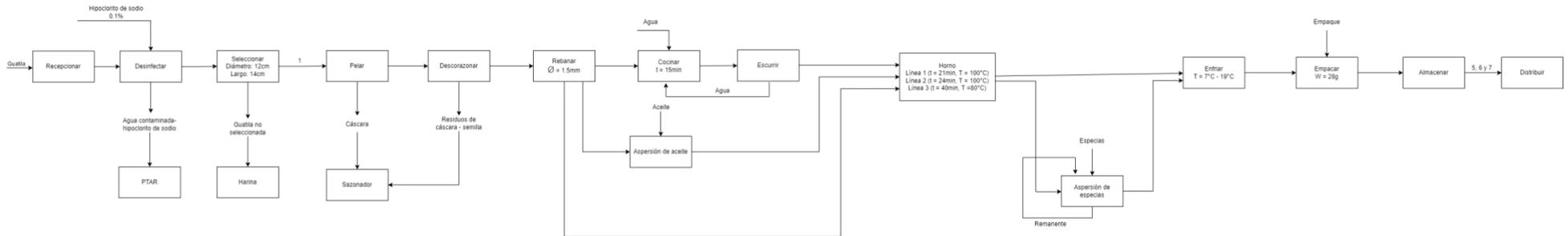
[45] IKE FOOD MACHINERY. "DS-S200 Cortadora de verduras con raíl transportador". IKE. <https://es.ikemachinery.com/food-cutting-machine/ds-s200-cortadora-de-verduras-con-ral-transportador.html> (accedido el 7 de julio de 2022).

[46] M. Serra. "Marmita de cocción". M-Serra. <https://www.m-serra.com/mserra/marmita-de-coccion/> (accedido el 7 de julio de 2022).

- [47] HEAT AND CONTROL. "AirFry System". Heat and Control. <https://es.heatandcontrol.com/model/airfry-system> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [48] SAMFULL. "Empacadora automática de papas fritas". Samfull. https://www.samfull.net/sp-packing-machine/potato-chips-packaging-machine-es.html?gclid=Cj0KCQjw5ZSWBhCVARIsALERCvyiIl1ODO-118K1EhTIAAzYpObIZOIr24Px_iKj4bbmF2ZhroqtT2MaAsiYEALw_wcB (accedido el 7 de julio de 2022).
- [49] HEAT AND CONTROL. "Aplicador atomizador de aceite Spray Dynamics MS-I Pulse". Heat and Control. <https://es.heatandcontrol.com/model/ms-i-pulse-oil-spray-applicator> (accedido el 7 de julio de 2022).
- [50] TSHS. "Máquina rociadora de polvo de sabor". TSHS TSUNG HSING FOOD. https://www.tsunghsing.com.tw/es/product/Mquina-rociadora-de-polvo-de-sabor/flavor_powder_sprinkler.html (accedido el 7 de julio de 2022).
- [51] SALESFORCE LATINOAMÉRICA. "Modelo Canvas para Pymes: Qué es y cómo implementarlo". Blog de Salesforce. <https://www.salesforce.com/mx/blog/2021/10/modelo-canvas-para-pymes.html> (accedido el 3 de julio de 2022).
- [52] EUROINNOVA. "¿Qué que son los costos y gastos? | Euroinnova". Euroinnova Business School. <https://www.euroinnova.us/blog/que-son-los-costos-y-gastos> (accedido el 7 de julio de 2022).

ANEXO 1

DIAGRAMA BFD – Guatila bajo la Ruana3



LOCALIZACIÓN		No. de Diagrama 1/2						
Bogotá, Colombia Planta Maquiladora para Guatila bajo la Ruana		BALANCE GLOBAL						
Producción de chips homeados		ENTRADAS			SALIDAS			
Notas		Corriente	Descripción	Flujo (lb/mes)	Corriente	Descripción	Flujo (g/mes)	
La capacidad de la planta dependerá de la disponibilidad del maquilador		1	Guatila cruda	700	5	Und Paquetes línea 1 (28g)	333,33	9333,33
					6	Und Paquetes línea 2 (28g)	333,33	9333,33
					7	Und Paquetes línea 3 (28g)	333,33	9333,33
ESTUDIANTE	Nicolle Dayana Méndez Guerrero		CÓDIGO		6171058		FECHA	21 de Junio / 2022
ESTUDIANTE	Yeini Carolina Ramírez Quintero		CÓDIGO		6171072			
REVISOR	Director de trabajo de grado - Ingeniería Química							

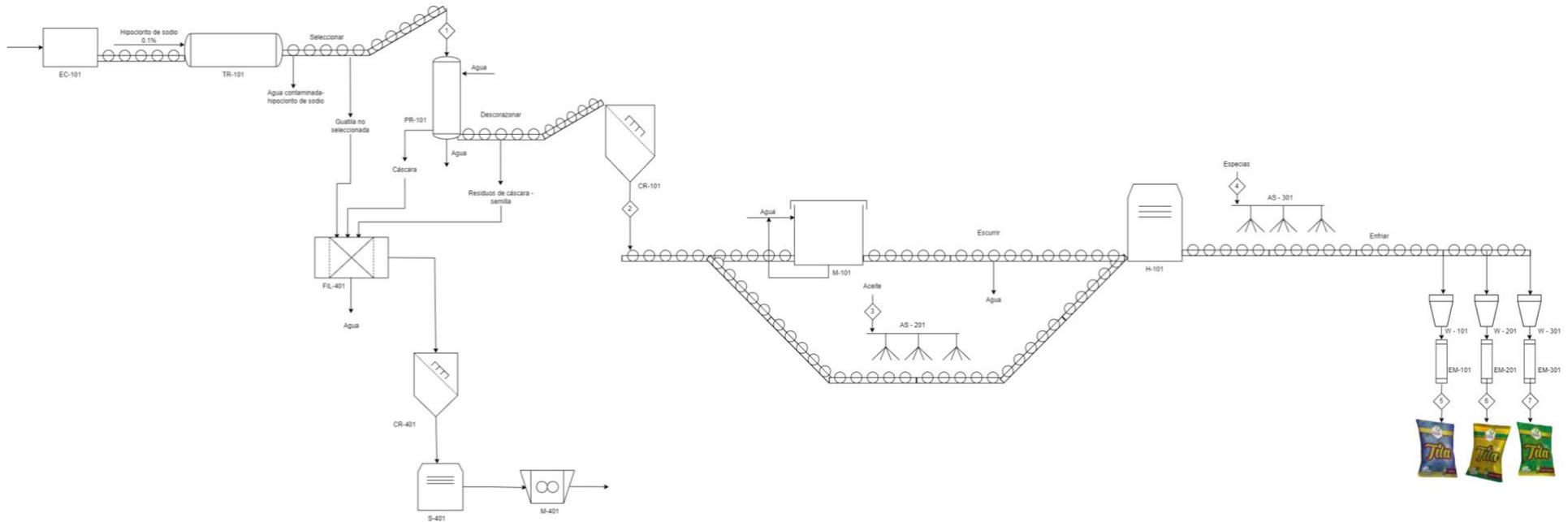


Este documento es propiedad de Guatila bajo la Ruana. No debe ser copiado, reproducido y/o circulado sin su autorización

ANEXO 2

DIAGRAMA PFD – Guatila bajo la Ruan

EC-101	TR-101	PR-101	CR-101	M-101	H-101	W-101	EM-101	AS-201	W-102	EM-102	AS-301	W-103	EM-103	FIL-401	CR-401	S-401	M-401
Recepción en canastillas en estiba	Tambor rotatorio lavador	Pelador rotatorio	Rebanador	Marmita de cocción	Horno con sistema de cocción con aire	Pesadora - Línea 1	Empacadora - Línea 1	Aspersor de aceite	Pesadora - Línea 2	Empacadora - Línea 2	Aspersor de especias	Pesadora - Línea 3	Empacadora - Línea 3	Filtro de agua	Cuchillas rebanadoras	Secador	Molino



LOCALIZACIÓN		BALANCE DE MASA							
Bogotá, Colombia		Corriente	1	2	3	4	5	6	7
Producción de chips homeados		Temperatura (°C)	20	20	20	20	20	20	20
Notas		Flujo masico (g)	350000	346500	333,33	333,33	9333,33	9333,33	9333,33
La capacidad de la planta dependerá de la disponibilidad del maquilador		Flujo masico (lb)	700	693	0,67	0,67	18,67	18,67	18,67
		Paquetes (#)	-	-	-	-	333,33	333,33	333,33
		Total paquetes por mes (#)	1000						
No. de Diagrama 2/2									
ESTUDIANTE	Nicolle Dayana Méndez Guerrero	CÓDIGO	6171058				FECHA	21 de Junio / 2022	
ESTUDIANTE	Yeimi Carolina Ramírez Quintero	CÓDIGO	6171072						
REVISO	Director de trabajo de grado - Ingeniería Química								

