



**Universidad Tecnológica de la Mixteca  
Instituto De Diseño**

**DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCTOS ELABORADOS CON PAPEL DE  
VAINAS DE GUAJE.**

**TESIS**

**Para Obtener el Título de  
Ingeniero en Diseño**

**Presenta  
Diana Itzel Uraga Villagrana**

**Director  
M.A.V. Alejandro Alberto Bravo Guzmán**

**Huajuapán De León, Oaxaca, marzo 2025.**



## *Dedicatoria*

A mis padres, por ser el pilar más fuerte en mi vida, por su amor infinito y su incansable apoyo en cada etapa de este camino. Gracias por enseñarme, con su ejemplo, el significado del esfuerzo, la perseverancia y la integridad. Cada logro que he alcanzado es reflejo de sus sacrificios, de sus palabras de aliento y de su confianza en mí. Su amor y dedicación han sido mi motor, mi refugio y mi mayor inspiración. Todo lo que soy y todo lo que he logrado se lo debo a ustedes.

A mi esposo, por ser mi compañero incondicional, mi apoyo en los momentos difíciles y mi mayor motivación para seguir adelante. Gracias por tu paciencia, por tu fe en mí y por impulsarme a dar lo mejor de mí cada día. Tu amor y tu apoyo han sido fundamentales en este proceso, y saber que cuento contigo hace que cada esfuerzo valga la pena.

A ustedes, con todo mi amor y gratitud, les dedico este logro, porque sin su presencia en mi vida, este camino habría sido mucho más difícil de recorrer.



## *Agradecimientos*

A mis padres, **Ancelma** y **José Manuel**, por su apoyo incondicional, cada uno a su manera, en cada paso de este proceso. Gracias por no dejarme rendir, por confiar en mí incluso cuando yo misma dudaba. Su amor, esfuerzo y sacrificios me han dado la fortaleza para seguir adelante y lograr este objetivo. Este logro también es suyo.

A mi esposo, **Erick**, por ser mi mayor motivación y recordarme siempre que soy capaz, sin importar cuán difícil fuera el camino. Gracias por tu paciencia, por tu aliento en los momentos más duros y por creer en mí más de lo que yo misma lo hacía.

A mi pequeño compañero, **Chester**, mi canchijo fiel. Aunque quizá no entendías lo que pasaba, estuviste a mi lado en cada noche de desvelo, vigilando que estuviera bien, brindándome tu amor incondicional y tu silencioso apoyo. Gracias por ser mi compañía en los días largos y mis noches interminables de trabajo.

A mi director de tesis, **M.A.V. Alejandro Bravo**, por su compromiso y disposición para guiarme y apoyarme a lo largo de este proceso, sin rendirse conmigo, incluso cuando el tiempo pasaba y las dificultades surgían. Su orientación fue clave para llegar hasta aquí.

Y a los profesores, **Dra. Alejandra Velarde** y **M.A.V. Jorge Vázquez**, por su ayuda invaluable en la culminación de este paso tan importante en mi vida académica. Gracias por su paciencia, sus consejos y por contribuir a que este proyecto llegara a buen puerto.

A todos ustedes, con profunda gratitud, gracias por formar parte de este logro.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra en el diseño y desarrollo de una línea de productos elaborados con papel artesanal obtenido de las vainas del guaje rojo *Leucaena Esculenta*. Este proyecto surge de la necesidad de aprovechar los recursos naturales locales, promoviendo la sostenibilidad y resaltando la riqueza cultural de la región mixteca, en particular de Huajuapán de León, Oaxaca, donde el guaje rojo forma parte esencial de la identidad y tradición culinaria.

El proyecto combina la investigación sobre las propiedades físicas y mecánicas del papel artesanal con un enfoque creativo y cultural. La materia prima principal, las vainas del guaje rojo, es un subproducto que a menudo se desecha tras su uso en la cocina. Su aprovechamiento no solo contribuye a reducir residuos, sino que también pone en valor un recurso muy presente en la región. Además, el diseño de los productos se inspira en elementos gráficos y cromáticos propios de la identidad mixteca, como los patrones geométricos, los colores vibrantes y la representación de animales simbólicos como el chivo, figura central en festivales como el del mole de caderas.

La metodología empleada incluye tanto el análisis experimental del material como un proceso creativo para el desarrollo de los diseños. Se realizaron pruebas para evaluar las características del papel artesanal, y se desarrollaron bocetos iniciales que evolucionaron hasta obtener propuestas finales digitalizadas. Asimismo, se utilizó una matriz de selección para determinar las opciones que mejor cumplen con los requerimientos estéticos, funcionales y sostenibles del proyecto.

Este trabajo no solo busca ofrecer soluciones innovadoras y útiles en el ámbito gastronómico, sino también fomentar el orgullo por las tradiciones locales, incentivando el uso responsable de los recursos naturales y promoviendo el desarrollo de productos que reflejen la riqueza cultural de la región mixteca. De esta manera, se contribuye a la valorización de los recursos que muchas veces no notamos que se tienen.



## Índice General

### *Capítulo 1 Aspectos Preliminares*

1.1. Antecedentes .....	16
1.2. Estado Del Arte .....	18
1.3. Planteamiento Del Problema .....	22
1.4. Justificación .....	23
1.5. Objetivo General .....	24
1.6. Objetivo Específico Y Metas .....	24
1.7. Metodología.....	25

### *Capítulo 2 Marco teórico*

2.1. La mixteca oaxaqueña.....	36
2.2. El papel.....	39
2.3. Metodología del CASA.....	43
2.4. El guaje .....	45
2.5. MockUp .....	47
2.6. Técnica de impresión DTF, Direct Transfer to Film.....	48

### *Capítulo 3 Desarrollo Del Proyecto*

3.1. Elaboración de papel siguiendo el método del CASA .....	50
3.2. Proceso creativo.....	68
3.3. Perfil de usuario .....	70
3.4. Identificación de artículos para línea de productos .....	73
3.5. Requerimientos finales .....	75
3.6. Definición de estilo .....	79

<b>3.7. Aplicación de técnicas creativas .....</b>	<b>80</b>
<b>3.8. Propuestas a evaluar .....</b>	<b>90</b>
<b>3.9. Evaluación de las propuestas .....</b>	<b>96</b>
<b>3.10. Propuesta final de diseño. ....</b>	<b>98</b>
<b>3.11. Prototipos virtuales de la línea de productos.....</b>	<b>107</b>
<b><i>CONCLUSIONES</i> .....</b>	<b><i>109</i></b>
<b><i>REFERENCIAS</i>.....</b>	<b><i>111</i></b>
<b><i>ANEXOS</i>.....</b>	<b><i>115</i></b>

## Índice De Figuras

Figura 1 <i>Semillas de guaje rojo.</i> .....	17
Figura 2 <i>Lámpara con pantallas de papel artesanal de piña.</i> .....	18
Figura 3 <i>Aplicación de fibras de banano como acabado y estructura en muebles.</i> .....	19
Figura 4 <i>Diversos productos tejidos con fibra de plátano.</i> .....	19
Figura 5 <i>Detalle de tejido de fibras de plátano.</i> .....	20
Figura 6 <i>Taller de papel artesanal.</i> .....	21
Figura 7 <i>Vainas de guaje rojo.</i> .....	24
Figura 8 <i>Metodología de Ulrich y Eppinger.</i> .....	26
Figura 9 <i>Fase 0, Planeación.</i> .....	27
Figura 10 <i>Fase 1, Desarrollo del concepto.</i> .....	28
Figura 11 <i>Fase 2, Diseño a nivel sistema.</i> .....	29
Figura 12 <i>Fase 3, Diseño a detalle.</i> .....	30
Figura 13 <i>Metodología del Centro de Artes de San Agustín, CASA.</i> .....	32
Figura 14 <i>Metodología adaptada para este proyecto de tesis.</i> .....	33
Figura 15 <i>Delegación del Jarabe Mixteco, Guelaguetza 2024.</i> .....	37
Figura 16 <i>Bordado tradicional en blusa de manta.</i> .....	38
Figura 17 <i>Tapete de aserrín, procesión del Señor de los Corazones 2024</i> .....	39
Figura 18 <i>Pila holandesa en el CASA.</i> .....	44
Figura 19 <i>Bastidor para elaborar el papel artesanal.</i> .....	45
Figura 20 <i>Vainas de Leucaena Esculenta, Guaje Rojo.</i> .....	51
Figura 21 <i>Limpieza de las vainas vacías.</i> .....	52
Figura 22 <i>Selección de las vainas vacías.</i> .....	52
Figura 23 <i>Vainas vacías y limpias en cocción.</i> .....	52
Figura 24 <i>Prueba de cocción concluida.</i> .....	53
Figura 25 <i>Separación de fibra corta y larga.</i> .....	53
Figura 26 <i>Vista cercana de las fibras cortas y largas.</i> .....	54
Figura 27 <i>Licuada industrial.</i> .....	54
Figura 28 <i>Fibra VG molida en licuadora industrial.</i> .....	55
Figura 29 <i>Molino de mesa o de mano.</i> .....	55

Figura 30 <i>Algodón en remojo con agua.</i> .....	56
Figura 31 <i>Sobres de grenetina.</i> .....	57
Figura 32 <i>Grenetina disuelta en agua.</i> .....	57
Figura 33 <i>Mezcla 1, 90% guaje.</i> .....	58
Figura 34 <i>Mezcla 2, 50% guaje.</i> .....	58
Figura 35 <i>Mezcla 3, 100% guaje.</i> .....	59
Figura 36 <i>Mezcla de algodón y fibra de guaje.</i> .....	60
Figura 37 <i>Forma correcta de tomar los marcos/bastidores.</i> .....	61
Figura 38 <i>Forma de elaborar láminas de guaje.</i> .....	61
Figura 39 <i>Forma correcta de posicionar una lámina para su secado.</i> .....	62
Figura 40 <i>Absorción de excedente de agua.</i> .....	62
Figura 41 <i>Láminas de papel en proceso de secado.</i> .....	63
Figura 42 <i>Laminas secas de las mezclas 3, 2 y 1, respectivamente.</i> .....	63
Figura 43 <i>Papel en horno de cocina.</i> .....	64
Figura 44 <i>Grafica de accesorios que se consideran mejoran la experiencia.</i> .....	74
Figura 45 <i>Grafica de productos que el comensal prefiere de papel artesanal.</i> .....	75
Figura 46 <i>Bosquejo para menú, 1.</i> .....	85
Figura 47 <i>Bosquejo para menú, 2.</i> .....	85
Figura 48 <i>Bosquejo para menú, 3.</i> .....	86
Figura 49 <i>Bosquejo para tapete individual, 1.</i> .....	86
Figura 50 <i>Bosquejo para tapete individual, 2.</i> .....	87
Figura 51 <i>Bosquejo para tapete individual, 3.</i> .....	87
Figura 52 <i>Bosquejo para posavasos, 1.</i> .....	88
Figura 53 <i>Bosquejo para posavasos, 2.</i> .....	88
Figura 54 <i>Bosquejo de posibles detalles para los productos.</i> .....	89
Figura 55 <i>Bosquejo de sintetización de la silueta de un chivo común.</i> .....	89
Figura 56 <i>Boceto para menú, opción 1.</i> .....	90
Figura 57 <i>Boceto para tapete individual, opción 1, con hueco.</i> .....	91
Figura 58 <i>Boceto para tapete individual, opción 1, con el posavasos incrustado.</i> .....	92
Figura 59 <i>Boceto para posavasos, opción 1.</i> .....	92
Figura 60 <i>Boceto para posavasos, opción 2.</i> .....	93

Figura 61 <i>Boceto para menú, opción 2.</i> .....	93
Figura 62 <i>Boceto para tapete individual, opción 2.</i> .....	94
Figura 63 <i>Boceto para menú, opción 3.</i> .....	94
Figura 64 <i>Boceto para tapete individual, opción 3.</i> .....	95
Figura 65 <i>Boceto para posavasos, opción 3.</i> .....	95
Figura 66 <i>Opción 1, propuesta seleccionada.</i> .....	98
Figura 67 <i>Extracción de colores de las faldas para jarabe mixteco.</i> .....	100
Figura 68 <i>Extracción de colores y formas en bordado sobre blusa.</i> .....	101
Figura 69 <i>Extracción de geometrías.</i> .....	102
Figura 70 <i>Propuesta final para menú.</i> .....	103
Figura 71 <i>Chivos para matanza.</i> .....	104
Figura 72 <i>Propuesta final para tapete individual.</i> .....	105
Figura 73 <i>Propuesta final para posavasos.</i> .....	106
Figura 74 <i>Mockup del menú, siendo leído por un usuario.</i> .....	107
Figura 75 <i>Mockup del posavasos, tratado como pieza de colección.</i> .....	108
Figura 76 <i>Mockup del tapete individual.</i> .....	108

## Índice De Tablas

Tabla 1 <i>Nombres comunes del Guaje en México.</i> .....	46
Tabla 2 <i>Tabla de proporciones en las mezclas para papel.</i> .....	56
Tabla 3 <i>Tabla de resultado de la evaluación de propiedades físicas.</i> .....	66
Tabla 4 <i>Tabla de resultado de la evaluación de propiedades mecánicas.</i> .....	67
Tabla 5 <i>Características principales del usuario potencial.</i> .....	71
Tabla 6 <i>Valores de nivel de confianza.</i> .....	72
Tabla 7 <i>Valores otorgados para obtener muestra poblacional.</i> .....	73
Tabla 8 <i>Tabla de requerimientos para Menú.</i> .....	76
Tabla 9 <i>Tabla de requerimientos para Tapete Individual.</i> .....	76
Tabla 10 <i>Tabla de requerimientos para Posavasos.</i> .....	77
Tabla 11 <i>Tabla de proceso creativo, técnica SCAMPER.</i> .....	80
Tabla 12 <i>Tabla de evaluación entre opciones para el diseño de menú.</i> .....	96
Tabla 13 <i>Tabla de evaluación entre opciones para el diseño del tapete individual.</i> ....	97
Tabla 14 <i>Tabla de evaluación entre opciones para el diseño del posavasos.</i> .....	97



# Capítulo 1

---

Aspectos preliminares.

## Capítulo 1 Aspectos Preliminares

### 1.1. Antecedentes

México es un país sumamente rico en diversos aspectos, especialmente en lo gastronómico. Su cultura culinaria es diversa y vibrante, llena de colores y sabores que varían según la región. Cada área aprovecha ingredientes abundantes o endémicos, aportando una identidad única a sus platillos. Aunque algunas preparaciones pueden parecer similares entre regiones, las diferencias surgen en el proceso de preparación o en la sustitución de ingredientes locales, lo que refleja la riqueza cultural y biodiversidad de cada zona del país.

Uno de los estados más ricos en biodiversidad, cultura y gastronomía es Oaxaca, hogar de platillos emblemáticos como el huaximole y el mole de caderas. El huaximole es un guiso tradicional, también presente en Puebla y Tlaxcala, destaca por el uso de semillas de guaje molidas, chiles y especias. A menudo se acompaña de carne de pollo, res o cerdo. Considerado un manjar de lujo, su compleja preparación y recolección del guaje le confieren gran valor, especialmente en festividades locales, además de aportar beneficios nutricionales importantes (Gómez, 2024). Mientras que el mole de caderas es un platillo tradicional de la mixteca, particularmente en la región de Huajuapán de León, Oaxaca. Este platillo se prepara durante la temporada de matanza de chivos, entre octubre y noviembre, y destaca por el uso de carne magra de cadera de chivo. La receta incluye guaje, chiles secos, jitomate, ejote y especias, que se cocinan lentamente para obtener un sabor intenso y ligeramente ácido. Este mole tiene profundas raíces culturales y es parte de festividades locales.

En ambos casos, se utiliza la semilla del guaje rojo, *Leucaena Esculenta*, que se observa en la Figura 1, la cual aporta un sabor característico y distintivo a los platillos, resaltando el toque único de la región mixteca. Aunque el guaje rojo se distribuye ampliamente por gran parte del país, su crecimiento en estado silvestre se limita a áreas específicas, como el sur de Puebla, el noreste de Oaxaca y la cuenca del río Balsas, esto de acuerdo con el artículo Dirección de Ecología y Medio Ambiente de San Pedro Cholula, (Alvarado Flores, 2021).

**Figura 1**

*Semillas de guaje rojo.*



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con (Peralta-Juárez et al., 2017), en Oaxaca se han identificado 8 de las 12 especies de *Leucaena* que existen en México, lo que refleja la gran diversidad de esta planta en la región y subraya su importancia en términos de biodiversidad. Sin embargo, no se le ha otorgado la relevancia que merece en cuanto a su aprovechamiento sostenible. En los últimos años, se ha comenzado a experimentar con diversas hojas y vainas de otros desechos agrícolas como el maguey y el totomoxtle, para la producción de papel artesanal. Esta práctica ofrece una alternativa sustentable que no solo reduce los residuos agrícolas, sino que también promueve su reutilización en la creación de productos ecológicos con valor agregado. Uno de los principales impulsores de la creación de papel artesanal a partir de recursos endémicos o abundantes en la región es el Centro de Artes de San Agustín, CASA. Esta institución ha sido clave en la promoción de prácticas sostenibles, fomentando el uso de materiales locales y tradicionales en la elaboración de productos artesanales, contribuyendo así al desarrollo cultural y ecológico de la comunidad.

## 1.2. Estado Del Arte

Es fundamental revisar investigaciones que han servido de base y referencia. Un ejemplo relevante es el trabajo titulado "Diseño de productos de papel elaborado con fibra de piña" de la Lic. Alma Rosa Velasco Rosales. En esta investigación, se diseñaron productos utilizando láminas de papel fabricadas a partir del bagazo de piña, aprovechando los residuos generados desde la corona hasta la cáscara y la pulpa desechada de la fruta, (Velasco Rosales, 2016). Este enfoque refleja un uso integral de los desechos agrícolas, que inspira soluciones sustentables similares en el presente proyecto. Un ejemplo de estos productos se muestra en la Figura 2 a continuación, donde se elaboró una lámpara con pantallas hechas de papel artesanal de fibras de piña.

### Figura 2

*Lámpara con pantallas de papel artesanal de piña.*



Fuente: (Velasco Rosales, 2016).

Otra de las investigaciones que dan fundamento a este proyecto, es la investigación de Katherine Priscila Torres Guzmán, con “Experimentación tecnológica de la fibra de banano aplicada en el diseño de objetos”, donde se explota la versatilidad y amplitud del campo de diseño de muebles, en esta se toma la fibra del plátano o banano, que al parecer es un tipo de desecho que no es suficientemente aprovechado y genera una propuesta de diseño en muebles incluso ayudándose y complementándose de otros materiales, (Torres Guzmán, 2013). Dentro

de sus propuestas para la fibra de plátano se encuentran cosas muy interesantes, como la aplicación de la fibra a la mueblería, como en la Figura 3, donde se observa la aplicación en tejido de las fibras de plátano como acabado y como estructura, en la Figura 4 se muestran diferentes productos tejidos con fibra de plátano, y por último en la Figura 5 se observa el tejido más a detalle.

### **Figura 3**

*Aplicación de fibras de banano como acabado y estructura en muebles.*



Fuente: (Torres Guzmán, 2013).

### **Figura 4**

*Diversos productos tejidos con fibra de plátano.*



Fuente: (Torres Guzmán, 2013).

### **Figura 5**

*Detalle de tejido de fibras de plátano.*



Fuente: (Torres Guzmán, 2013).

Incluso hay aplicaciones donde el objetivo es que la fibra no se lleva el protagonismo pero si es de gran ayuda, como es el caso de la investigación titulada “Uso de fibras vegetales en materiales compuestos de matriz polimérica: una revisión con miras a su aplicación en el diseño de nuevos productos”, publicada en EL INFORMADO TÉCNICO, COLOMBIA, en

marzo de 2016, donde se presenta una evaluación de fibras como algodón, yute, fique y cáñamo para que sirvan como un refuerzo a una base polimérica, y así ser utilizados en industrias como la de calzado e incluso marroquinería. (Velásquez Restrepo et al., 2016). También hay trabajos sociales donde se enseña a las personas a hacer papel con los recursos que se tienen a la mano, como lo es el trabajo de LETRA FRÍA, en Guadalajara, que, en conjunto con el CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR, han puesto en marcha varios talleres donde las personas sin estudios técnicos específicos pueden elaborar su propio papel. (Cruz Sandoval et al., 2024). En la Figura 6 se observa un momento de este taller.

### **Figura 6**

*Taller de papel artesanal.*



Fuente: (Cruz Sandoval et al., 2024).

### 1.3. Planteamiento Del Problema

Los desechos generados por las actividades comerciales, industriales o agrícolas son una fuente importante de contaminación debido al mal manejo para su eliminación. En la actualidad, existe un interés especial en encontrar procesos alternativos para el aprovechamiento de los residuos sólidos, dentro de los cuales destacan los de origen vegetal, tales como tallos, raíces, hojas u otras partes de plantas y frutos, (Torres Guzmán, 2013); estos residuos gracias a su constitución química pueden ser utilizados en el desarrollo productos como: papel, cartoncillo, biofertilizantes, entre otros, con lo cual se tendría un mejor manejo de residuos.

Según la revista digital *ExpokNews*, algunas empresas como *Dell*, *Amazon*, *Stony Farm*, entre otras han comenzado a producir empaques o recipientes biodegradables a partir de residuos vegetales, (ExpokNews, 2014). Sin embargo, muchos de estos procesos requieren maquinaria especializada, como pulpers y máquinas de papel, que resultan inalcanzables para pequeñas industrias y comercios. Por ello, es crucial identificar procesos más accesibles que utilicen residuos sólidos vegetales para crear materiales con valor agregado. El papel artesanal, particularmente el elaborado a partir de fibras de celulosa, representa una opción viable para pequeños productores y comercios. En Oaxaca, el método tradicional de fabricación de papel artesanal del Centro de Artes de San Agustín, CASA, incluye pasos como selección, limpieza, cocción, mezcla de pulpa y elaboración de láminas, el cual resulta ser un proceso accesible y sostenible.

En la región mixteca de Oaxaca, la producción de platillos típicos como huaximole, mole negro, mole de olla y mole de caderas es una actividad económica significativa. Un ingrediente clave en algunos de estos platillos es el guaje rojo, *Leucaena Esculenta*. Las vainas desechadas de esta planta, a menudo utilizadas como composta o desechadas, poseen un alto contenido de masa seca, el 69.8%, (Solorio Sánchez & Solorio Sánchez, 2008). Esta característica hace que las vainas de guaje sean una materia prima ideal para la elaboración de papel artesanal.

Desarrollar una línea de productos para la presentación de mesas utilizando papel artesanal de guaje rojo no solo ofrecería una alternativa sostenible para la gestión de estos

residuos, sino que también complementarí­a el servicio de mesa de manera innovadora y ecológica. Este enfoque promueve el aprovechamiento completo de los recursos disponibles y contribuye a la sostenibilidad en la región.

#### **1.4. Justificación**

Este proyecto tiene como propósito desarrollar una línea de productos que complementen el servicio de mesa para comensales, utilizando papel artesanal elaborado a partir de vainas de guaje rojo. La importancia de este enfoque radica en aprovechar los residuos de las vainas vacías, que suelen desecharse, para crear productos sostenibles que valoricen la riqueza cultural y natural de la región mixteca de Oaxaca.

El diseño y desarrollo de estos productos dependerán de las propiedades físicas y mecánicas de las láminas de papel fabricadas con fibras de guaje, reforzadas con algodón, para garantizar su funcionalidad y durabilidad en el contexto del servicio de mesa. Es importante evaluar estas características para asegurar que los productos resultantes cumplan con los requerimientos prácticos y estéticos para el comensal, desde servilletas y manteles hasta elementos decorativos.

El ingeniero en diseño tiene un papel crucial en este proceso, no solo en la fabricación y procesamiento del material, sino también en la evaluación de sus características para determinar qué productos son factibles de crear. A pesar de la falta de cifras exactas sobre la producción de guaje en la región mixteca, su presencia es notable en Huajuapán de León. Por ello, aprovechar las vainas vacías para la creación de esta línea de productos permite un uso integral del fruto, redondeando su consumo local y contribuyendo a un ciclo más sostenible y consciente en la región. Se observan las vainas del guaje en la Figura 7.

Este proyecto no solo plantea una solución innovadora para el aprovechamiento de residuos agrícolas, sino que también responde a la necesidad de promover el diseño sostenible, alineado con las tradiciones culinarias de la región.

**Figura 7**

*Vainas de guaje rojo.*



Fuente: Elaboración propia.

**1.5. Objetivo General**

Diseñar una línea de productos elaborados con papel de vainas de guaje rojo.

**1.6. Objetivo Específico Y Metas**

***Objetivo 1***

Obtener la materia prima para elaborar el papel de vainas de guaje.

***Meta 1.1.*** Selección de las vainas de guaje rojo, *Leucaena Esculenta*, y separación de las vainas a utilizar.

***Meta 1.2.*** Preparación de mezclas de fibra de guaje con 3 variaciones en la proporción de ingredientes.

***Objetivo 2***

Elaborar el papel, utilizando las mezclas de vainas de guaje.

***Meta 2.1.*** Construcción de las láminas de papel utilizando bastidores especiales.

***Meta 2.2.*** Secado del papel sobre manta cruda y una base lisa.

**Meta 2.3.** Evaluación de propiedades del papel artesanal por pruebas básicas validadas por el CASA.

### **Objetivo 3**

Generar concepto de diseño para la aplicación del papel de vainas de guaje.

**Meta 3.1.** Determinación de productos.

**Meta 3.2.** Requerimientos de diseño.

**Meta 3.3.** Bocetaje de las propuestas de diseño.

### **Objetivo 4**

Aplicar la propuesta de diseño en la línea de productos.

**Meta 4.1.** Selección de la propuesta de diseño final.

**Meta 4.2.** Aplicación de diseño en modelos digitales.

## **1.7. Metodología**

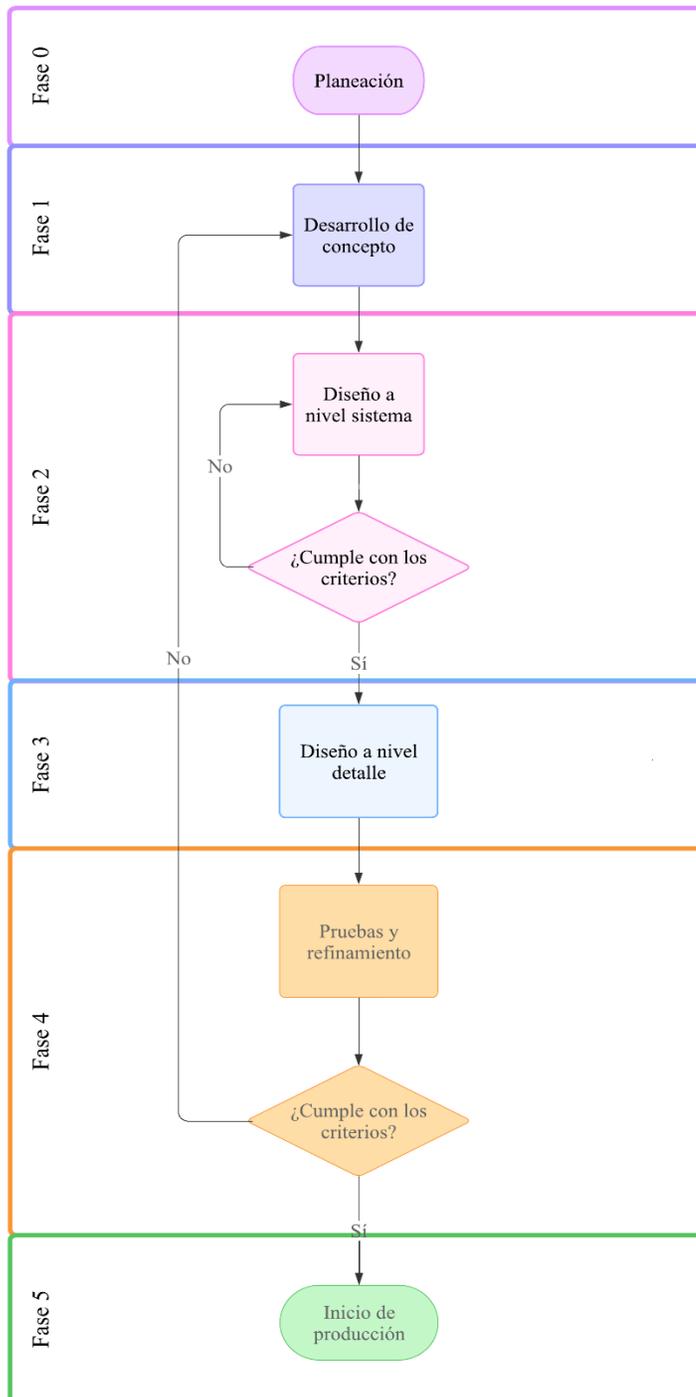
### **1.7.1. Metodología de diseño**

La metodología de diseño utilizada en este proyecto se basa en la propuesta de *Karl T. Ulrich* y *Steve D. Eppinger*, reconocida por ser una de las más completas para el desarrollo de productos. Esta metodología considera una amplia gama de factores que influyen en la creación de un producto exitoso. (Ulrich T. Karl & Eppinger D. Steven, 2013). Se divide en seis fases, incluyendo una fase preliminar o fase 0, las cuales ayudan a definir, conceptualizar y producir un producto de manera efectiva.

Para los fines de este proyecto, se aplicarán solo algunas de estas fases, omitiendo aspectos como la producción en masa, el presupuesto detallado y las pruebas múltiples de manufactura. Esta adaptación permitirá concentrarse en las etapas esenciales para diseñar y desarrollar productos funcionales, optimizando los recursos disponibles y ajustándose a las necesidades específicas del proyecto. Las fases se representan gráficamente en la Figura 8, que se muestra a continuación.

**Figura 8**

*Metodología de Ulrich y Eppinger.*



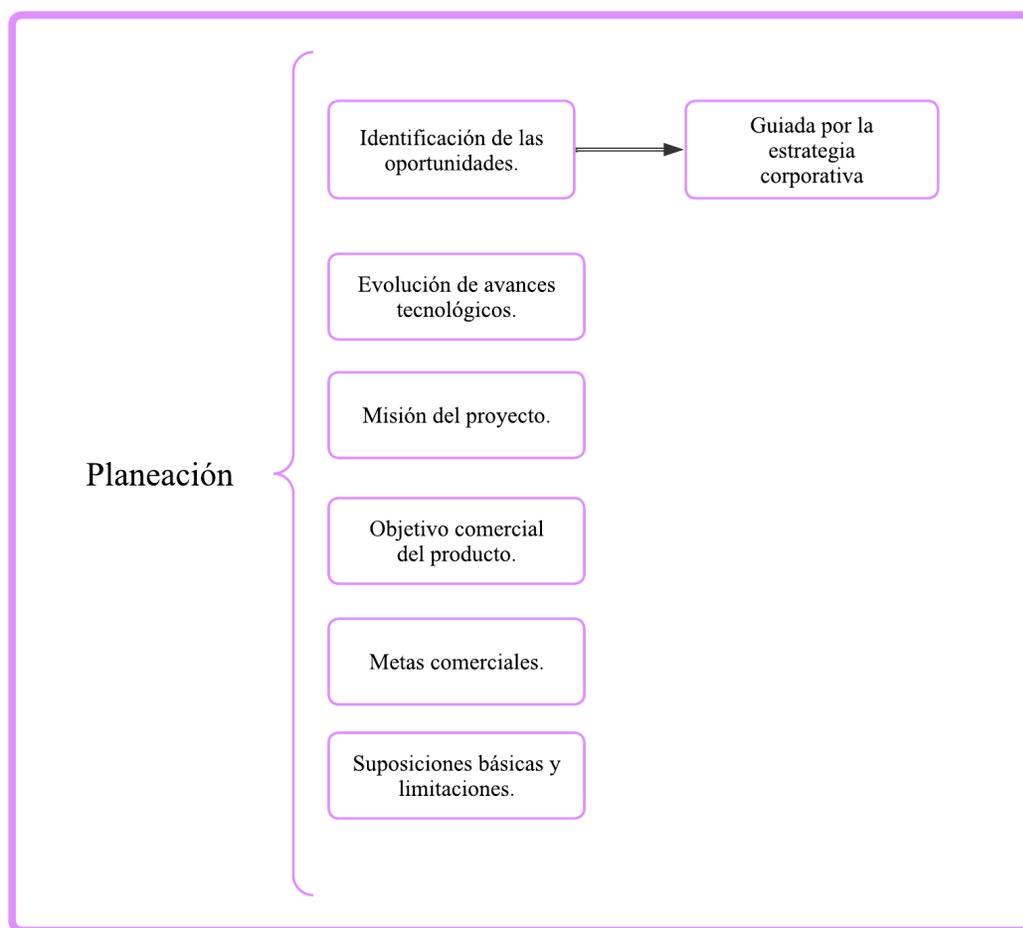
*Nota:* Diagrama de elaboración propia basado en el libro Diseño y desarrollo de productos de Ulrich y Eppinger.

Fuente: Elaboración propia.

La fase 0, o etapa de planeación, se centra en la investigación e identificación de oportunidades alineadas con la estrategia corporativa. En esta fase se definen los objetivos del producto y se analiza en profundidad tanto las necesidades del cliente como las del propio proyecto. Esta fase es crucial para asegurar que el desarrollo del producto esté en sintonía con las metas estratégicas. Algunos de los puntos que éste engloba se muestran en la Figura 9.

### Figura 9

*Fase 0, Planeación.*

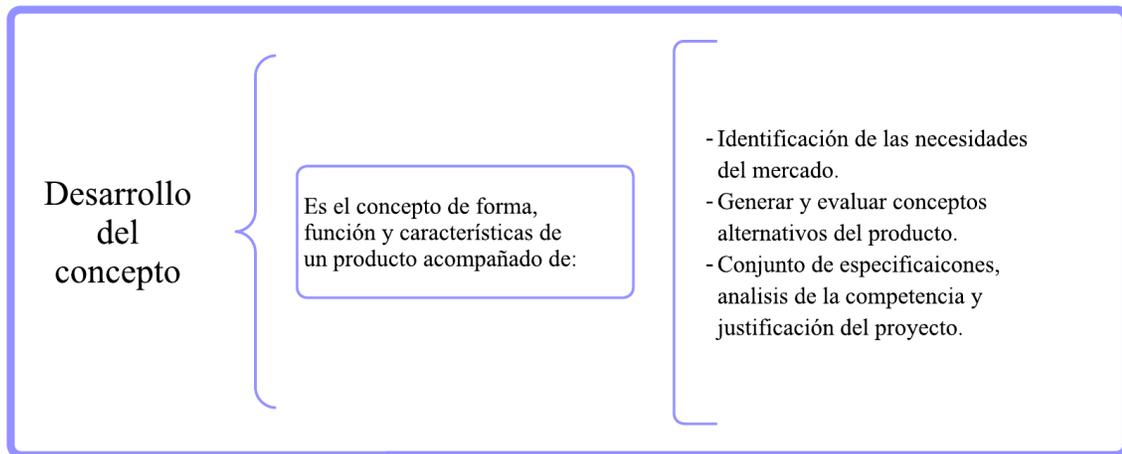


Fuente: Elaboración propia.

La fase 1, conocida como desarrollo de concepto, es donde se generan diversas ideas y propuestas para el producto. Esta etapa fomenta la creatividad e innovación, permitiendo explorar diferentes enfoques. Se evalúan las ideas y se selecciona el concepto que mejor se ajuste a los objetivos estratégicos y a las necesidades del mercado. La Figura 10 ilustra esta fase con mayor detalle.

### Figura 10

*Fase 1, Desarrollo del concepto.*

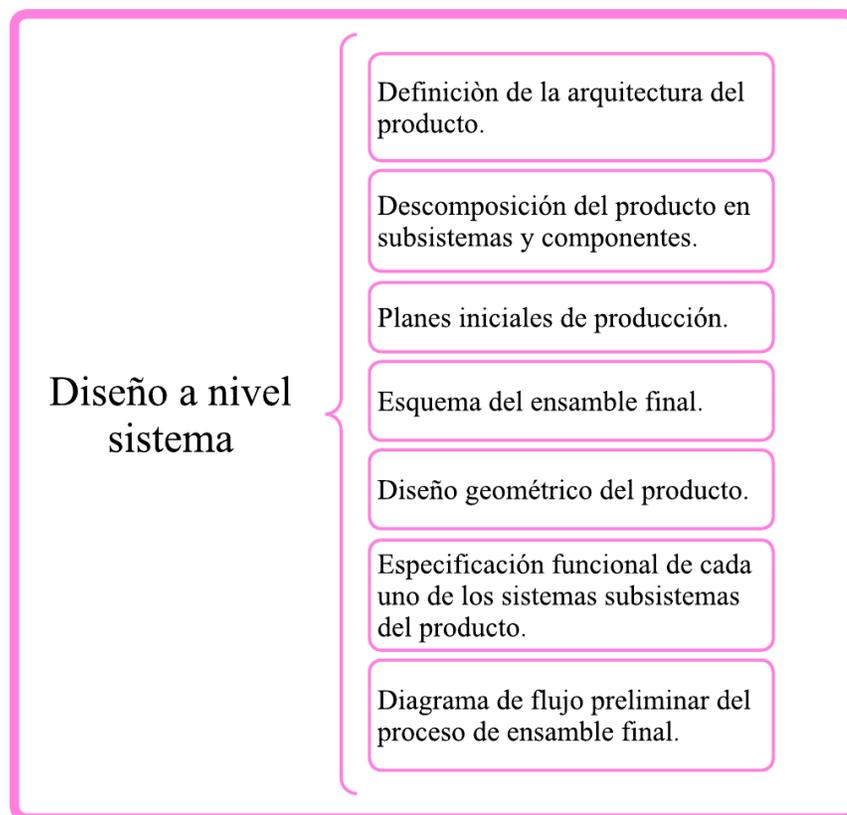


Fuente: Elaboración propia.

La fase 2, diseño a nivel de sistema, es una etapa técnica en la que se define la arquitectura del producto. Aquí se desarrolla un diseño preliminar que se descompone en sistemas y componentes. Se incluyen los primeros planos del sistema de producción, esquemas del ensamblaje final y especificaciones funcionales de cada sistema. Esta etapa es repetitiva y se ajusta hasta lograr el diseño óptimo. En la Figura 11 se observa el desglose de algunos puntos a tomar en cuenta en la fase 2.

**Figura 11**

*Fase 2, Diseño a nivel sistema.*

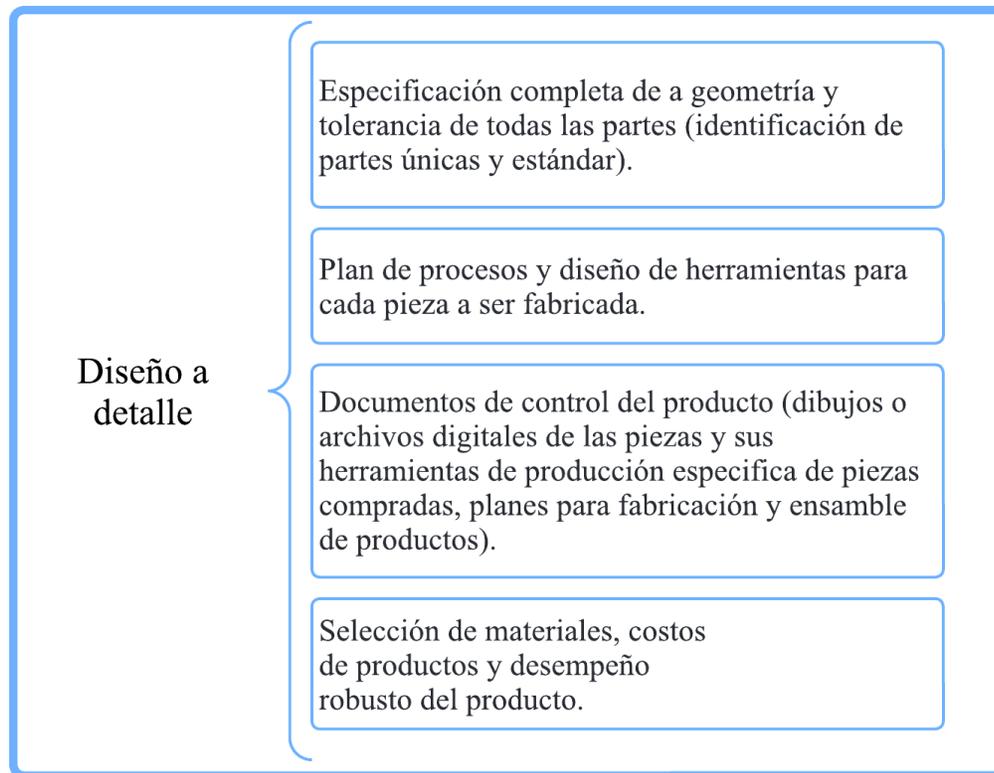


Fuente: Elaboración propia.

La fase 3, diseño a detalle, se enfoca en definir con precisión la geometría, tolerancias y características específicas de todas las piezas, tanto únicas como estándar. Además, se crea un documento de control de producto que incluye planos de las piezas, especificaciones de las herramientas de producción, y los planes para la fabricación y ensamblaje. La Figura 12 ofrece una representación desglosada de esta fase.

**Figura 12**

*Fase 3, Diseño a detalle.*



Fuente: Elaboración propia.

La fase 4, prueba y refinamiento, es iterativa y puede repetirse tantas veces como sea necesario. En esta etapa se construyen y evalúan múltiples versiones de producción, generando prototipos que son sometidos a pruebas de usabilidad y funcionalidad. En el presente proyecto se utiliza solo el refinamiento para fines prácticos. El objetivo es asegurar que el producto cumpla con las expectativas definidas en la fase 0.

La fase 5, inicio de producción, marca el comienzo de la fabricación en masa del producto. A este punto, todas las pruebas y refinamientos han sido completados, garantizando que no haya obstáculos para la producción y comercialización del producto final.

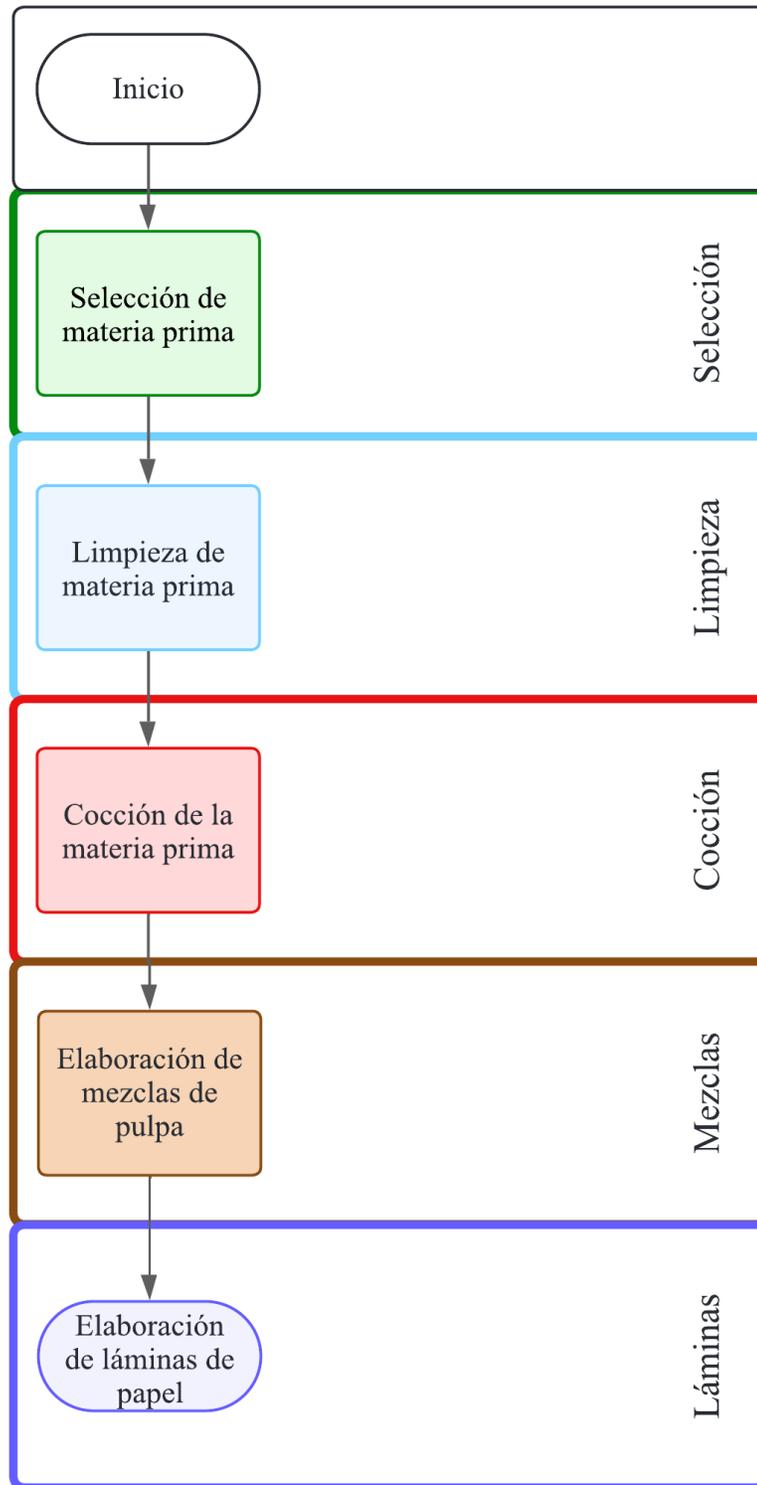
### ***1.7.2. Metodología de modelo experimental, metodología del CASA.***

El proceso de elaboración de papel en el Centro de Artes de San Agustín, CASA, es uno de los más sencillos de seguir. Comienza con la selección de la materia prima, es decir, el tipo de fibra a utilizar, lo cual depende del propósito del producto final, que puede ir desde etiquetas hasta ciertos tipos de embalajes. Luego de seleccionar la materia prima, esta se limpia con abundante agua, se cocina, se muele, y si es necesario, se mezcla con otras fibras. Posteriormente, la mezcla se mantiene en agua hasta el momento de formar las láminas, que constituyen el producto final. El proceso se ilustra de manera gráfica en la Figura 13.

La metodología para hacer papel del CASA está basada en la hidratación de celulosa en forma de fibra, es decir, durante todo el proceso se hidrata cualquier fibra a usar, ya sean hojas de alguna planta, partes de ramas, cascaras de frutos y demás.

**Figura 13**

*Metodología del Centro de Artes de San Agustín, CASA.*

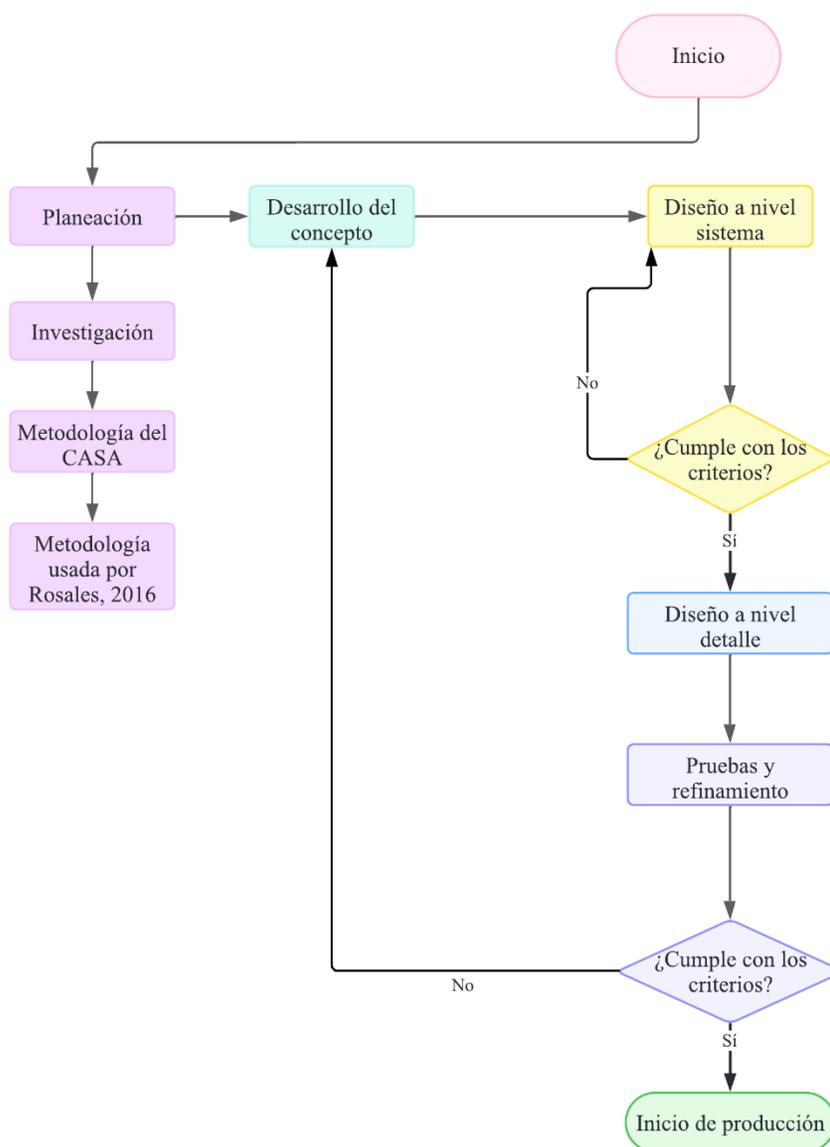


Fuente: Elaboración propia.

Para los fines de este proyecto, la metodología se representa gráficamente en la Figura 14. Para el desarrollo de esta tesis, se ha adaptado la metodología de *Ulrich & Eppinger*, complementándola con la metodología empleada por el CASA. Se han ajustado aspectos clave de ambas metodologías para alinearlas con las necesidades específicas del proyecto.

**Figura 14**

*Metodología adaptada para este proyecto de tesis.*



Fuente: Elaboración propia.





# Capítulo 2

---

Marco teórico



## Capítulo 2 Marco teórico

### 2.1. La mixteca oaxaqueña.

La región mixteca, ubicada en el sureste de México y extendida por los estados de Oaxaca, Puebla y Guerrero, es un territorio caracterizado por su riqueza cultural, histórica y gastronómica. La mixteca oaxaqueña ha conservado y transmitido sus tradiciones a través del tiempo, plasmándolas en su arte, su indumentaria y, especialmente, en su cocina. Dentro de esta región, particularmente en Huajuapán de León, Oaxaca, existe una cultura rica en tradición y sabores únicos que reflejan la historia y cultura de la región. Entre los platillos más emblemáticos destaca el mole de caderas, que se prepara durante la temporada de matanza de chivos, entre octubre y noviembre, una práctica ancestral que aún se celebra cada año. Este platillo está hecho a base de las caderas y espinazo de chivo, y se acompaña con una salsa espesa de chile costeño, tomate, guaje y pipicha, lo que le otorga un sabor fuerte y profundo. Es una comida ritual en la Mixteca, cuya preparación se enmarca en festividades comunitarias donde se honra al chivo por su aporte a la economía. (Zequera Flores, 2021).

Otro platillo que marca a cultura gastronómica de la mixteca es el huaximole o huachimole, es un platillo tradicional de Oaxaca, preparado con ingredientes como chile costeño, guaje, tomate verde y cilantro. Su receta se transmite de generación en generación y suele consumirse en familia. Se elabora con costilla y maciza de puerco y se acompaña comúnmente con frijoles y arroz. El guaje, cuyas semillas le dan una consistencia y sabor fuerte y picoso, es fundamental en la receta, mientras que el chile costeño intensifica el sabor picante. El tomate aporta una combinación de acidez y dulzura, que, al mezclarse con el cilantro y los demás ingredientes, crea un perfil de sabor único y aromático, (Quiroz, 2015).

En gran parte de la gastronomía local de la mixteca se hace uso de las semillas de guaje, ya sea rojo o verde, pues es una semilla que se puede encontrar a plena vista en la región. Puede que la gastronomía mixteca sea una de las pocas que usan el guaje para sus platillos, ya que las raíces de los platillos vienen de los campesinos, quienes siempre han hecho uso de todos los beneficios que ofrece el árbol y las semillas de guaje; pues las semillas se han considerado hasta medicinales, en la medicina tradicional. Además, las semillas de guaje destacan por su riqueza en minerales como magnesio, fósforo, manganeso y zinc, superando incluso a otras semillas comestibles en contenido mineral y con el beneficio adicional de ser una opción más económica.

Esto se respalda en el estudio de Román Cortés, titulado "*Nutritional Components and Antioxidants of Two Species of Guaje (Leucaena spp.): An Underutilized Traditional Resource*". (Román-Cortés et al., 2014).

Por lo que el Chef Víctor Hugo Viazcan se atrevería a decir que la cocina mixteca es única en cuanto al uso de guaje, sin esta semilla no se tendrían platillos como el huaximole y el mole de caderas, además de muchas otras variaciones de salsas que identifican a la cocina mixteca. (Uraga Villagrana, 2024)

La transcripción completa de la entrevista se presenta en el Anexo 1.

En el contexto de estas celebraciones, se realizan presentaciones culturales que destacan por el uso de colores vibrantes, presentes tanto en las decoraciones como en los vestuarios tradicionales. Uno de los atuendos más representativos de la cultura mixteca es el utilizado para interpretar el Jarabe Mixteco, ilustrado en la Figura 15, donde los colores intensos y las formas dinámicas reflejan la riqueza cultural de la región.

### **Figura 15**

*Delegación del Jarabe Mixteco, Guelaguetza 2024.*



Fuente: (IGAVEC, 2024).

Estos colores adquieren mayor protagonismo al plasmarse en patrones y figuras característicos de los bordados típicos, presentes en prendas como blusas, huipiles y otros textiles tradicionales. La Figura 16 ejemplifica cómo estos diseños realzan la identidad cultural y transmiten la esencia artística de la comunidad mixteca.

**Figura 16**

*Bordado tradicional en blusa de manta.*



Fuente: (Lua Oaxaca, 2022).

Estos colores, patrones y figuras geométricas trascienden el ámbito textil y se incorporan en otras expresiones culturales representativas, como la elaboración de tapetes de aserrín. Estas obras efímeras, cuidadosamente diseñadas, destacan por sus vibrantes combinaciones cromáticas y complejas formas geométricas, convirtiéndose en un símbolo de identidad y creatividad comunitaria. Un ejemplo de esta tradición se observa en la Figura 17, donde los colores y patrones reflejan la continuidad estética presente en diversas manifestaciones culturales mixtecas.

**Figura 17**

*Tapete de aserrín, procesión del Señor de los Corazones 2024*



Nota: La imagen fue tomada de un video/reel de la plataforma INSTAGRAM.

Fuente: (@erick\_motta, 2024).

**2.2. El papel.**

En “Materiales: Una Historia sobre la evolución humana y los avances tecnológicos”, (López & Alcalde, 2022), mencionan que el papel ha sido un reflejo del desarrollo de la inteligencia humana y un vehículo esencial para la comunicación a lo largo de la historia. A través de este material, se han transmitido conocimientos científicos, literarios, históricos y geográficos, permitiendo su preservación y difusión a lo largo del tiempo. Además de ser una herramienta clave para el desarrollo de habilidades artísticas, el papel ha tenido múltiples usos, desde los más sencillos y rústicos como envoltorios, hasta desempeñar un papel fundamental en la economía global, al materializarse como billetes y documentos de valor.

De acuerdo con la cámara del papel, el proceso de elaboración de papel en México, el papel se remonta alrededor del año 500 D.C. en que los mayas inventaron y los aztecas mejoraron el proceso a base de corteza de higuera. El proceso se basaba en ablandar la corteza

de la higuera a golpes y tratada con agua y cal para remover la sabia, formando hojas sobre tablas planas que dejaban secar al aire, después las desprendían y así las empleaban como papel.

En México, actualmente se han utilizado fibras de paja, de trigo, de avena y de arroz, fuste de coco, copetes de piña, bagazo de caña y de mezcal, desperdicios de henequén, de lino, de lechuguilla, borra de algodón, yuca y otras palmas, maderas, bambú, desperdicios de papel y de cartón, entre otros para hacer papel, dependiendo de la región y de la materia prima disponible. (Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, 2018).

Un tipo de papel que se clasifica según su método de elaboración es el papel de tina, también conocido como papel de barbas o de mano. Este se fabrica a partir de una solución acuosa de fibras vegetales y se moldea pliego a pliego. A diferencia de otros papeles industriales, el papel de tina no tiene un grano definido, ya que las fibras no se alinean de forma controlada durante su producción. El uso de diversas fuentes de fibra y colorantes naturales permite obtener papeles de diferentes tonalidades y texturas. Este método es ampliamente reconocido como un proceso artesanal en la fabricación de papel. (Galán Sempre, 2013).

**Propiedades Del Papel.** De acuerdo con el Maestro en Ciencias de materiales poliméricos, Jiménez Milton, las propiedades físicas y mecánicas del papel no han tenido una estandarización mundial, aun así, cada país cuenta con su propia institución que regula los términos y unidades usadas en la evaluación de la industria del papel. En México la institución encargada de la regularización de estos términos y unidades es el Comité Consultivo Nacional Mexicano de Normalización, (Jiménez Francisco, 2015).

Dentro de las propiedades mecánicas que se evalúan en el papel se pueden mencionar algunas como la resistencia al doblar, resistencia a la tensión, alargamiento y resistencia a la compresión; y dentro de las propiedades físicas se encuentran el porcentaje de humedad, gramaje, absorción de agua y velocidad de absorción. Estas propiedades son evaluadas con pruebas básicas avaladas por el Centro de Artes de San Agustín, Etlá.

**Propiedades Mecánicas. Resistencia Al Doblar.** Es una prueba mecánica que evalúa la resistencia de las fibras ya en forma de hoja, esta prueba consta de doblar un pedazo de la

muestra a evaluar en repetidas veces en un mismo lugar, hasta que llegue a fallar, es decir hasta que se rompa. Este ejercicio es relacionado directamente con la rigidez, esto quiere decir que entre más dobleces se realicen el papel tiene una menor rigidez, cuando se determina que un papel es poco flexible o muy rígido, y no es parte de los objetivos, puede deberse incluso a un mal proceso de refinamiento, esto de acuerdo con (Velasco Rosales, 2016). Esta prueba también nos arroja información sobre la dureza del papel, ya que, a menor resistencia a los dobleces, mayor será la dureza.

**Alargamiento.** El alargamiento o elongación del papel está ligada al análisis de la tensión, esta medida suele expresarse como el porcentaje de elongación hasta la ruptura. Aquí se aplican las curvas de esfuerzo y deformación, con las cuales se puede predecir la durabilidad y el desempeño de muchos de los productos de papel. (Jimeno López & López Saucedo, 2007).

**Resistencia A La Compresión.** Es la reducción del grosor del papel bajo fuerzas de compresión o presión. Esto es muy relevante en la impresión en huecograbado y en la tipografía, como lo menciona (Torrent, 2023).

**Propiedades Físicas. Porcentaje De Humedad.** El porcentaje de humedad es aquel que se obtiene de la diferencia entre el peso inicial de una lámina de papel y el peso de ésta después de ser sometida a un proceso de secado bajo condiciones específicas. Este porcentaje es importante ya que está directamente relacionado con la resistencia, como lo menciona la empresa *Zamtsu*, comercialización de instrumentos de medición de alta calidad y precisión. (Zamtsu, 2021).

**Gramaje.** El gramaje del papel es básicamente el peso en gramos de fibra contenida en un metro cuadrado de papel. El gramaje se expresa en  $g/m^2$ , gramos sobre metro cuadrado. (Velasco Rosales, 2016).

**Absorción De Agua.** Es la cantidad de agua que puede absorber una pieza determinada de papel, la cual depende del tipo de fibra que lo conforman y los componentes no fibrosos que existan en esta pieza. Esta prueba se realiza en función del tiempo, se expresa como el porcentaje de humedad de la pieza de papel después de ser expuesta al agua. (Velasco Rosales, 2016).

**Velocidad De Absorción.** La velocidad de absorción indica el nivel de porosidad, entre más veloz sea la absorción, más poroso es el papel, esta unidad es expresada en m/s, metros sobre segundo. (Velasco Rosales, 2016).

Estas propiedades se consideran en el método de elaboración del CASA de manera rudimentaria, utilizando pruebas empíricas y variantes. En este proyecto de tesis, estas pruebas se complementarán con un enfoque más controlado para mejorar la precisión y consistencia de los resultados.

### **Papel artesanal.**

De acuerdo con la Revista Ciencia y Tecnología, el papel artesanal se distingue por su aspecto rústico, la ausencia de una orientación definida en las fibras de su estructura y sus bordes irregulares. La producción manual permite la creación de papeles únicos y visualmente atractivos, incorporando materiales naturales como pétalos de flores, hierbas aromáticas, colorantes y pigmentos. Estos papeles son altamente valorados en la fabricación de lámparas, mamparas, sobres, embalajes, agendas, tarjetas y cuadernos, entre otros. Existen diversos tipos de papel artesanal, los cuales varían según la fibra utilizada como materia prima, el método de elaboración y las propiedades finales que determinan su calidad y uso. (Benitez et al., 2019).

Debido a la simplicidad con la que se elabora el papel de manera artesanal, el proceso ofrece oportunidades para compartir actividades con personas de todas las edades, fomentando el desarrollo de la motricidad, la agilidad mental y la libertad creativa de quienes participan. Al utilizar residuos de papel, cartón o desechos agrícolas, cada hoja creada resulta altamente económica, lo que convierte esta técnica en una opción ideal para aquellos que desean iniciar o complementar un emprendimiento. Ya sea vendiendo hojas de papel artesanal o empleándolas en diversas aplicaciones, esta actividad proporciona una base accesible y sostenible para quienes buscan generar ingresos a través de la producción artesanal o brindar una experiencia única dentro del giro de su emprendimiento. (Tonello & Rafaelli, 2017).

En este contexto, el aprovechamiento de los residuos agrícolas ha ganado relevancia debido a su potencial para generar productos sostenibles y de alto valor. Los desechos derivados de actividades agrícolas y agroindustriales, como cáscaras, hojas y tallos, pueden transformarse en biocombustibles, bioplásticos y fertilizantes, así como en subproductos como papel, empaques y embalajes, agregando valor a materiales que alguna vez se consideraron residuos. Este enfoque no solo favorece la sostenibilidad ambiental al disminuir la acumulación de desechos, sino que también abre nuevas oportunidades económicas para diversos sectores,

fomentando la economía circular y promoviendo el desarrollo de productos innovadores con menor impacto ambiental.

Para obtener el papel para este proyecto se utilizó el método del CASA, como se mencionó en Capítulo 1 y se mostró en la figura 13.

### **2.3. Metodología del CASA.**

La metodología para elaborar papel del Centro de Artes de San Agustín, CASA, consta de las siguientes secciones.

**Elección y selección de la materia prima:** Este paso consiste en elegir la fibra más adecuada según las necesidades del proyecto. Las fibras pueden provenir de tallos, hojas, cáscaras o residuos agrícolas como el bagazo de piña, agave o restos de la milpa. Una vez seleccionada la fibra, se eligen los componentes necesarios para la preparación de las pulpas.

**Limpieza:** La materia prima seleccionada se somete a un proceso de limpieza para eliminar cualquier impureza o agente externo que pueda afectar la calidad del producto final.

**Cocción:** Con la materia prima limpia, se procede a su cocción utilizando bicarbonato de sodio, con el objetivo de eliminar la lignina presente en tallos, hojas o cáscaras. La duración de este proceso varía según la cantidad de materia prima, el tamaño de los trozos, el tipo de fibra y la temperatura ambiental. La cocción se considera completa cuando las fibras están blandas y se desprenden fácilmente de los componentes no deseados.

**Macerado:** Las fibras cocidas pasan al proceso de macerado, donde se utilizan herramientas como la pila holandesa, que se observa en la Figura 18, para desintegrarlas y limpiarlas por completo. Este paso asegura que la fibra esté libre de impurezas y lista para formar parte de la mezcla.

**Figura 18**

*Pila holandesa en el CASA.*



Fuente: Elaboración propia.

**Elaboración de la mezcla:** Con la fibra limpia, se prepara la mezcla agregando agua y, si es necesario, mucílago de nopal para mejorar la cohesión de las fibras y ajustar el espesor del pliego. También se añade algodón para otorgar mayor flexibilidad al papel. La mezcla se vierte en grandes tinajas donde se sumerge el bastidor como el que se muestra en la Figura 19, que funciona como molde para formar los pliegos.

## Figura 19

*Bastidor para elaborar el papel artesanal.*



Fuente: Elaboración propia.

Para fines de este proyecto, el método del CASA se aplicó y desarrollo con vainas de guaje.

### 2.4. El guaje

El guaje, específicamente las semillas de *Leucaena Esculenta*, ofrece múltiples aplicaciones tanto en la agricultura como en la nutrición. Esta legumbre de rápido crecimiento mejora la calidad del suelo y su follaje es valioso como forraje para el ganado. Las semillas, ricas en proteínas, carbohidratos y lípidos, incluidos ácidos grasos omega 3, 6 y 9, son una fuente nutricional importante para comunidades rurales. Además, las proteínas de estas semillas presentan efectos farmacológicos significativos, como propiedades analgésicas, anticancerígenas, antiinflamatorias, antidiabéticas y anticoagulantes, lo que genera un gran potencial para su uso en la industria alimentaria. No obstante, el principal reto para su consumo humano es la *mimosina*, un anti-nutriente que puede causar efectos adversos, lo que exige la implementación de procesos tecnológicos que disminuyan su toxicidad y mejoren su digestibilidad. Según Investigación de legumbres de (Aquino-González et al., 2023).

Los datos a mostrados a continuación son de acuerdo con la investigación del Sistema Nacional de Información Forestal en conjunto con la SEMARNAT, (Kang et al., 1987).

**Nombre científico:** *Leucaena Esculenta*

**Nombres comunes:** Los nombres más comunes en México se pueden observar en la siguiente tabla, Tabla 1.

**Tabla 1**

*Nombres comunes del Guaje en México.*

<b>Región</b>	<b>Nombres</b>
República Mexicana	<i>Huaje, Vaxi, Yage.</i>
Oaxaca	<i>Yail ba' ade, guaje verde/rojo.</i>
Guerrero y Puebla	<i>Calloaxin, guaje de casa o casero.</i>
Morelos	<i>Guaje verde/rojo.</i>

Nota: Tabla con información de SEMARNAT.

Fuente: Elaboración propia.

**Taxonomía.** *Phyllum: Plantae*

Subphyllum: *Spermatophyta*

Clase: *Magnoliophytina*

Subclase: *Magnoliopsida*

Orden: *Rosidas*

Familia: *Fabales*

Subfamilia: *Leguminosae*

**Forma Biológica.** Árbol o arbusto caducifolio o perennifolio, de 3 hasta 12 m de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 25 cm.

**Fenología.** Follaje: Perennifolio.

Floración: Florece de marzo a mayo.

Fructificación: Los frutos maduran de marzo/mayo a septiembre.

**Descripción.** Hojas: Hojas alternas, bipinnadas, de 9 a 25 cm de largo, verde grisáceas y glabras; folíolos 11 a 24 pares, de 8 a 15 mm de largo, elípticos y algo oblicuos.

Flores: Cabezuelas, con 100 a 180 flores blancas, de 1.2 a 2.5 cm de diámetro; flor de 4.1 a 5.3 mm de largo; pétalos libres; cáliz de 2.3 a 3.1 mm

Frutos: Vainas oblongas, estipitadas, en capítulos florales de 30 o más vainas, de 11 a 25 cm de largo por 1.2 a 2.3 cm de ancho, verdes cuando tiernas y cafés cuando maduras; conteniendo de 15 a 30 semillas.

**Tolerancia.** Resistencia: La madera tiene fama de ser muy durable y resistente al ataque de hongos e insectos degradadores de la madera.

**Distribución en México.** Se distribuye en los estados Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Colima, Durango, Jalisco, Hidalgo, Quintana Roo, Puebla, Veracruz, Michoacán, Morelos, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; pero las poblaciones silvestres de esta especie solamente se encuentran en la porción sur de Puebla, noroeste de Oaxaca y la cuenca del Río Balsas.

## 2.5. MockUp

Un *mockup* es una representación visual estática que simula de manera realista cómo se verá un diseño o producto final en su contexto de uso. Se utiliza principalmente como herramienta de presentación y validación, permitiendo a diseñadores y clientes visualizar el resultado final antes de su producción física. Los *mockups* ofrecen una vista previa detallada del diseño aplicado sobre distintos soportes y materiales, como tarjetas de presentación, empaques, menús, documentos, camisetas o productos digitales, facilitando la comprensión de aspectos como la composición, colores, dimensiones y tipografías.

Esta representación no solo ayuda a identificar posibles mejoras o ajustes en la propuesta, sino que también optimiza el proceso creativo al reducir errores y agilizar la toma de decisiones. En el ámbito profesional, los *mockups* son fundamentales para comunicar ideas de forma clara y persuasiva, fortaleciendo la relación entre el diseñador y el cliente al proporcionar una visión concreta del producto final dentro de su entorno previsto. (SEOESTUDIOS, 2021)

## 2.6. Técnica de impresión DTF, Direct Transfer to Film

La técnica DTF, *Direct Transfer to Film*, es un método innovador de impresión que permite crear transferencias digitales directamente sobre una película especial. Una vez completado y curado el diseño, este se puede aplicar sobre textiles de diversos materiales, como algodón, poliéster y sus mezclas, sin importar el color del tejido, gracias al uso de tinta blanca en el proceso. A diferencia de técnicas tradicionales, el DTF utiliza impresoras de inyección de tinta adaptadas específicamente para este fin, equipadas con canales para tinta blanca y tintas textiles especiales, garantizando resultados de alta calidad y durabilidad.

Una de las principales ventajas de esta técnica de impresión es su gran versatilidad en tejidos y colores, lo que permite estampar sobre una amplia variedad de materiales y superficies sin restricciones. Además, los diseños conservan su integridad y calidad incluso al estirar el tejido, gracias a la elasticidad de las tintas empleadas, lo que garantiza una mayor durabilidad y resistencia al desgaste.

Sin embargo, como en cualquier técnica, también presenta ciertas desventajas. La más notable es el tacto del estampado, ya que los diseños pueden tener una textura más "plastificada", similar a la de los *transfers* serigráficos o vinilos textiles, lo cual podría no ser del agrado de todos los usuarios, especialmente aquellos que prefieren un acabado más suave o natural al tacto. (BILDOR, 2021)



# Capítulo 3

---

Desarrollo del proyecto



### Capítulo 3 Desarrollo Del Proyecto

El proyecto se enfoca en la aplicación práctica del papel artesanal elaborado a partir de vainas de guaje rojo, integrándolo en una línea de productos diseñada específicamente para destacar en un contexto gastronómico. Se eligió como escenario una feria culinaria donde el guaje es un ingrediente clave en los platillos más emblemáticos, permitiendo así cerrar un ciclo sostenible: las semillas del guaje se utilizan en la preparación de los alimentos, mientras que las vainas, tradicionalmente consideradas desecho, se transforman en papel artesanal para crear productos funcionales y coherentes con el entorno del evento.

La elaboración del papel sigue la técnica del Centro de las Artes de San Agustín (CASA), garantizando procesos tradicionales que respetan el enfoque ecológico del proyecto y fortalecen su conexión cultural con la región.

#### 3.1. Elaboración de papel siguiendo el método del CASA

*Elección y selección de la materia prima:* El primer paso es estandarizar el tipo de materia prima a utilizar. En este caso específico, es fundamental definir la especie de guaje que se empleará, ya que la gran variedad de especies puede afectar la homogeneidad del producto final. Además, diversos factores pueden influir en las características de las vainas seleccionadas, como el tiempo transcurrido desde que fueron cortadas, es decir, separadas del árbol, hasta el momento de su uso. Este tiempo no puede determinarse con exactitud, dado que no se cuenta con un control preciso sobre la recolección de las vainas. Sin embargo, es posible estandarizar ciertos aspectos físicos, como el color. Las vainas de *Leucaena Esculenta* o guaje rojo, presentan un tono rojizo oscuro, como se muestra en la Figura 20, lo que las distingue claramente de las vainas de *Leucaena leucocephala* o guaje verde.

**Figura 20** Vainas de *Leucaena Esculenta*, Guaje Rojo.



Fuente: Elaboración propia.

**Limpieza:** La materia prima seleccionada debe pasar por un proceso de limpieza, para eliminar agentes que puedan influir de manera negativa en el producto final. Para limpiar las vainas de guaje en específico, al tratarse de materia que ha sido previamente desechada se tiene que usar agua y detergente para eliminar grasas y suciedad, en las Figuras 21, 22y 23, se encuentran el proceso de limpieza, selección y cocción de las vainas de guaje respectivamente. Una vez que la materia prima este limpia pasa por el primer proceso para la elaboración de las láminas de papel y se deja secar.

**Figura 21** *Limpieza de las vainas vacías.*

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 22** *Selección de las vainas vacías.*

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 23** *Vainas vacías y limpias en cocción.*

Fuente: Elaboración propia.

***Preparación según el CASA:*** La materia prima se hierve en agua con bicarbonato de sodio para eliminar la lignina contenida en las vainas. Este proceso dura entre 3 y 5 horas, dependiendo de la temperatura ambiente y la cantidad de materia en cocción. Para saber si las vainas están listas, se toma una pequeña muestra y se verifica su suavidad y flexibilidad frotándola entre los dedos pulgar e índice. La señal de que están cocidas es una textura más

suave y flexible en comparación con las vainas crudas. En el caso de las vainas de guaje rojo (VG), también se observa que las capas que las componen se separan fácilmente con un suave movimiento circular entre los dedos.

Es importante tener cuidado al realizar esta prueba, esperando a que la muestra se enfríe para evitar quemaduras en los dedos. En la Figura 24, se puede observar cómo las fibras de las vainas cocidas presentan un aspecto muy diferente al que tenían antes del tratamiento con bicarbonato, separándose del "contorno" de la vaina. Este contorno debe retirarse para facilitar la molienda. En la Figura 25, se aprecia cómo las fibras largas se distinguen claramente del resto de la vaina, que utilizaremos para hacer las láminas, mientras que la Figura 26 muestra una vista cercana que diferencia las fibras cortas de las largas.

**Figura 25**

*Prueba de cocción concluida.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 24**

*Separación de fibra corta y larga.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 26**

*Vista cercana de las fibras cortas y largas.*



Fuente: Elaboración propia.

Después de la cocción, las fibras se muelen hasta alcanzar una longitud menor a 0.5 cm. Este proceso se realiza en una licuadora industrial como se observa en la Figura 27, utilizando una proporción de 1/3 de materia prima y 2/3 de agua limpia. Esta relación de agua y fibras permite que el material se procese de manera eficiente, evitando que las fibras se enreden en las aspas de la licuadora y logrando la longitud deseada.

**Figura 27**

*Licuadora industrial.*



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 28 se puede observar cómo queda la fibra de VG después de ser molida en la licuadora y seca. Aunque la licuadora industrial rompe las fibras, no las limpia por completo.

### **Figura 28**

*Fibra VG molida en licuadora industrial.*



Fuente: Elaboración propia.

Basado en la experiencia adquirida durante el proyecto, se sugiere utilizar un molino para este paso, ya que resulta más efectivo. Puede emplearse un molino como el mostrado en la Figura 29 que es un molino de mano o de mesa.

### **Figura 29**

*Molino de mesa o de mano.*



Fuente: Elaboración propia.

**Elaboración de mezclas:** Para la elaboración de las mezclas se utilizan mucílago de nopal, agua limpia, algodón hidratado y la materia prima principal. El secreto para que los pliegos se formen correctamente radica en asegurar que todos los componentes estén bien hidratados, lo cual requiere tiempo y depende de la rapidez con la que se hidrata la fibra principal. En la Figura 30 se puede observar el proceso de hidratación del algodón, con suficiente agua para cubrirlo por completo.

### Figura 30

*Algodón en remojo con agua.*



Fuente: Elaboración propia.

Para los fines de este proyecto, se proponen mezclas en las proporciones que se detallan en la siguiente tabla, Tabla 2.

### Tabla 2

*Tabla de proporciones en las mezclas para papel.*

	<b>Algodón</b>	<b>Vainas de guaje</b>
<b>Mezcla 1</b>	10%	90%
<b>Mezcla 2</b>	50%	50%
<b>Mezcla 3</b>	0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Todas las mezclas, al momento de elaborar las láminas, se agregaron a una tina con aproximadamente 22 a 24 litros de agua y 4 paquetes de grenetina sin sabor previamente disueltos, los cuales sustituyen el uso de mucilago de nopal.

En la Figura 31 se pueden observar los sobres de grenetina utilizados y en la Figura 32 el aspecto que debe tener la grenetina una vez disuelta.

**Figura 31**

*Sobres de grenetina.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 32**

*Grenetina disuelta en agua.*



Fuente: Elaboración propia.

El objetivo es obtener diversas texturas y características en las láminas para tener variedad de elección para los diseños. Esto también se puede variar moliendo o cortando las vainas para dar diferentes texturas y vistas a las láminas.

En las Figuras 33, 34 y 35, se muestran las diferentes texturas que resultan de las proporciones empleadas en las mezclas 1, 2 y 3, respectivamente.

**Figura 33**

*Mezcla 1, 90% guaje.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 34**

*Mezcla 2, 50% guaje.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 35**

*Mezcla 3, 100% guaje.*



Fuente: Elaboración propia.

***Elaboración de las láminas:*** Para la elaboración de las láminas, es necesario contar con una tina en la que se mezclará la materia prima con más agua, como se muestra en la Figura 36. En esta etapa se define en parte el espesor de los pliegos, ya que, a mayor cantidad de agua, menor será el espesor del papel. Es decir, cuanto más se diluya la mezcla original, más delgadas serán las láminas de papel al secarse.

**Figura 36**

*Mezcla de algodón y fibra de guaje.*



Fuente: Elaboración propia.

La proporción de agua se ajusta según el uso final del papel o las preferencias del usuario. Para papeles con un gramaje superior a 15 gramos, no es indispensable incluir mucílago de nopal o cualquier otro aglutinante en la mezcla; sin embargo, si el gramaje es inferior, es necesario incorporar un aglutinante para evitar rupturas o defectos debido al reducido espesor de los pliegos.

Una vez que la mezcla está lista, se revuelve con las manos. Luego, se toman ambos marcos por los lados más angostos, si es un marco rectangular, uno sobre otro, como se muestra en la Figura 37.

**Figura 37**

*Forma correcta de tomar los marcos/bastidores.*



Fuente: Elaboración propia.

Sosteniendo firmemente, se sumergen los marcos por completo en la tina con la mezcla y se mueven en todas direcciones sin sacarlos. Cuando la superficie de los marcos esté cubierta por las fibras, se extraen cuidadosamente de manera horizontal, como se observa en la Figura 38, permitiendo que escurra el exceso de agua. Una vez que deja de gotear, se retira el marco sin la malla con mucho cuidado.

**Figura 38**

*38 Forma de elaborar láminas de guaje.*



Fuente: Elaboración propia.

El marco con la malla se coloca boca abajo sobre una superficie plana, preferiblemente sobre láminas lisas de bajo calibre, cubiertas con una tela como manta cruda o fieltro, como se muestra en la Figura 39.

### **Figura 39**

*Forma correcta de posicionar una lámina para su secado.*



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presiona con una esponja en la parte trasera del marco, sin moverlo, para absorber el exceso de agua, tal como se muestra en la Figura 40. Cuando ya no quede exceso de agua, se retira el marco de la tela con mucho cuidado para evitar que el pliego se rompa. El pliego se deja secar sobre la tela en la superficie plana, como se ve en la Figura 41.

### **Figura 40**

*Absorción de excedente de agua.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 41**

*Láminas de papel en proceso de secado.*

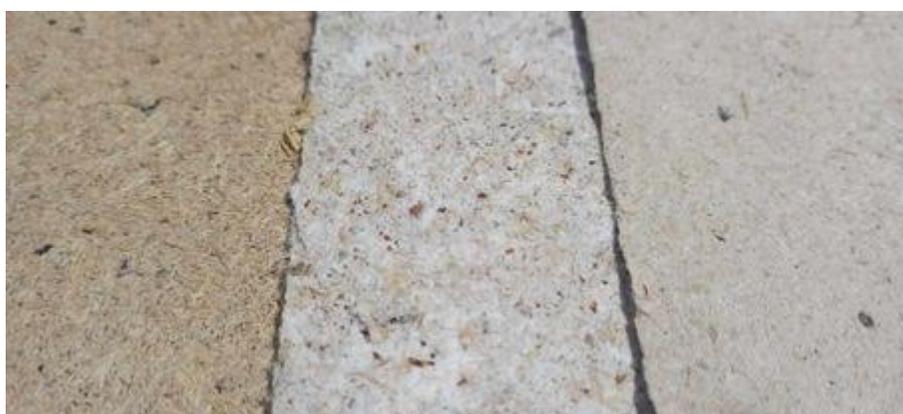


Fuente: Elaboración propia.

En algunos casos, el pliego puede someterse a presión en una prensa. Sin embargo, para los fines prácticos de este proyecto, se puede obtener un acabado liso planchando los pliegos cuando aún están un poco húmedos. El riesgo de este proceso es que, si se secan demasiado las fibras, pueden romperse prematuramente. Una vez que las láminas están completamente secas, se retiran de la manta cruda y los pliegos quedan como se observa en la Figura 42, donde se muestra la mezcla 3, 2 y 1, respectivamente.

**Figura 42**

*Laminas secas de las mezclas 3, 2 y 1, respectivamente.*



Fuente: Elaboración propia.

***Evaluación de propiedades físicas:*** Una vez que se obtienen las láminas, se llevan a cabo pruebas para evaluar sus características físicas tales como porcentaje de humedad, gramaje, absorción de agua y velocidad de absorción, las cuales dieron como resultados los parámetros mostrados en la Tabla 3.

Porcentaje de humedad: La propiedad de porcentaje de humedad es la diferencia entre el peso inicial y el peso después de secar en condiciones controladas. el peso inicial se obtiene pesando las láminas a temperatura ambiente, después se secan, para esto las láminas se deshidrataron a 180°C en un horno de cocina por 30 minutos, tal como se muestra en la Figura 43.

### **Figura 43**

*Papel en horno de cocina.*



Fuente: Elaboración propia.

Una vez cumplido el tiempo de secado, se pesan nuevamente y se aplica la Ecuación 3.

$$\text{Porcentaje de humedad (\%)} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

$P_i$ = Peso inicial en gramos, antes de secado.

$P_f$ = Peso final en gramos, después de secado.

Gramaje: El gramaje se obtiene de la división del peso de una lámina de determinado tamaño, sobre el área de esta, dando así  $g/m^2$ , está determinado por la Ecuación 4.

$$\text{Gramaje} = \frac{p}{a} \quad (2)$$

Donde:

$p$ = Peso en gramos.

$a$ = Área de la pieza pesada, en  $m^2$ .

Absorción de agua: La absorción de agua es la cantidad de agua que la pieza puede absorber después de ser expuesta al agua, en función del tiempo, se puede decir que es de forma inversa al porcentaje de humedad. Determinada por la Ecuación 5. Por lo que para este proyecto se humedecieron las muestras por 10 minutos en abundante agua.

$$\text{Absorción de agua} = \frac{(p_b - p_a)}{p_a} \times 100 \quad (3)$$

Donde:

$p_a$ = Peso inicial en gramos, antes de mojar.

$p_b$ = Peso final en gramos, después de mojar.

Velocidad de absorción: La velocidad de absorción, indica el nivel de porosidad que tiene una lámina de papel, entre mayor sea la velocidad mayor absorción, mayor porosidad. La cual se determina con la Ecuación 4. Para esta prueba se tomaron muestras de 5.4cm x 2.5 cm.

$$\text{Velocidad de absorción} = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo}} \quad (4)$$

Donde:

La distancia recorrida se expresa en metros, m.

El tiempo se toma en segundos, s.

**Tabla 3**

*Tabla de resultado de la evaluación de propiedades físicas.*

<b>Tipo de mezcla</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Resultados</b>
Mezcla 1 10% algodón, 90% guaje.	Porcentaje de humedad.	14%
	Gramaje.	152.998 g/m <sup>2</sup>
	Absorción de agua.	347.37%
	Velocidad de absorción.	3.084x10 <sup>-3</sup> m/s
Mezcla 2 50% algodón, 50% guaje.	Porcentaje de humedad.	17.14%
	Gramaje.	203.963 g/m <sup>2</sup>
	Absorción de agua.	249.75%
	Velocidad de absorción.	2.377x10 <sup>-3</sup> m/s
Mezcla 3 100% guaje.	Porcentaje de humedad.	13%
	Gramaje.	151.0802 g/m <sup>2</sup>
	Absorción de agua.	303.97%
	Velocidad de absorción.	2.048x10 <sup>-3</sup> m/s

Fuente: Elaboración propia.

***Evaluación de propiedades mecánicas:*** Las propiedades mecánicas evaluadas: resistencia al doblar, alargamiento y resistencia a la tensión, dieron como resultados los parámetros mostrados en la Tabla 4.

Resistencia al doblar: La resistencia al doblar es una de las pruebas menos complejas para hacerse, ya que solo consta de doblar la muestra en un área determinada hasta su fallo. Por

lo que las muestras fueron sometidas a dobleces de manera repetitiva y constante hasta la ruptura.

Alargamiento: La prueba de alargamiento determina el módulo de resistencia del material, éste es de gran importancia ya que tiene relación con la tracción, lo que se usa para papeles de impresión, si el porcentaje de alargamiento no es el específico para impresión el papel se puede romper durante ésta y generar hasta daños en las máquinas de imprenta.

Para esta prueba se tomaron muestras con una longitud de 5.4cm. La Ecuación 6 determina el porcentaje de alargamiento.

$$\text{Alargamiento} = \frac{l_i - l_f}{l_i} \times 100 \quad (5)$$

Donde:

$l_i$ = Longitud inicial, en metros, m.

$l_f$ = Longitud final, en metros, m.

**Tabla 4**

*Tabla de resultado de la evaluación de propiedades mecánicas.*

<b>Tipo de mezcla</b>	<b>Propiedad</b>	<b>Resultados</b>
Mezcla 1 10% algodón, 90% guaje.	Resistencia al doblez. Alargamiento.	2841 pliegues 1%
Mezcla 2 50% algodón, 50% guaje.	Resistencia al doblez. Alargamiento.	2034 pliegues 1.11%
Mezcla 3 100% guaje.	Resistencia al doblez. Alargamiento.	3660 pliegues 0.93%

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Proceso creativo.

El proceso de diseño es una secuencia estructurada de etapas que permite transformar una idea inicial en una propuesta tangible, funcional y estéticamente coherente. Este proceso se nutre de la investigación, el análisis de datos y la experimentación visual, permitiendo desarrollar productos que satisfacen necesidades específicas y se adaptan a su contexto de uso.

En el contexto de este proyecto, el proceso creativo se basa en una metodología flexible y cíclica que integra fases de análisis, experimentación y evaluación, permitiendo realizar ajustes continuos hasta obtener un resultado óptimo. A continuación, se describe cada etapa que compone este proceso:

***Fase de análisis de datos.*** Esta etapa inicial se centra en la recolección y análisis de información relevante para sentar las bases del diseño. Aquí se responde a preguntas clave como:

¿Qué?: Se define el tipo de producto que se desarrollará y sus características principales.

¿Para quién?: Se identifica al usuario final, considerando sus necesidades, preferencias y contexto cultural.

¿Para qué?: Se establecen los objetivos funcionales y estéticos del producto.

Referencias: Se investiga sobre estilos gráficos, materiales, tendencias de diseño y casos similares que puedan inspirar o guiar el proceso.

Necesidades: Se determinan las características imprescindibles que debe cubrir el diseño para ser funcional y atractivo.

El análisis profundo permite desarrollar una visión clara del contexto, garantizando que las soluciones propuestas sean pertinentes y efectivas.

***Creación de bosquejos digitales.*** Con la información recabada, se inicia la fase de conceptualización mediante bosquejos digitales. Estos primeros bocetos funcionan como una herramienta de exploración visual, permitiendo experimentar con formas, composiciones y

estilos gráficos. Aunque en esta etapa las ideas aún son preliminares, los bosquejos sirven para identificar posibles direcciones creativas y detectar oportunidades de mejora.

Este proceso es iterativo: se generan múltiples variantes de diseño que se evalúan y ajustan hasta alcanzar una versión que responda de manera adecuada a los objetivos planteados.

***Desarrollo de bocetos detallados.*** Una vez definidos los elementos clave del diseño, los bosquejos iniciales evolucionan hacia bocetos digitales más detallados. En esta fase, se afinan aspectos como la distribución de elementos, los esquemas de color, las texturas y la tipografía. Los bocetos se presentan con mayor claridad y profundidad, facilitando la visualización del producto y permitiendo evaluar su viabilidad estética y funcional.

***Generación de propuestas de diseño.*** Los bocetos seleccionados se transforman en propuestas completas, donde se optimizan los detalles y se consideran los aspectos técnicos necesarios para la fabricación o producción. Estas propuestas permiten realizar una evaluación integral, considerando factores como la ergonomía, la estética, la sostenibilidad y la coherencia visual con el resto de la línea de productos.

***Evaluación y ajustes.*** En esta etapa, se revisan las propuestas a partir de los criterios establecidos en la fase de análisis. Se identifican fortalezas y debilidades en cada diseño, permitiendo seleccionar la opción más adecuada. Las propuestas elegidas se someten a modificaciones y mejoras hasta lograr un resultado final que cumpla con los objetivos del proyecto.

***Creación de mockups.*** Finalmente, se desarrollan mockups para simular el aspecto del producto final en su contexto real. Estos modelos visuales estáticos permiten visualizar cómo se verá el diseño en materiales específicos y en situaciones reales de uso. Además de servir como herramienta de presentación, los *mockups* ayudan a anticipar posibles ajustes antes de la producción definitiva.

Este proceso creativo, basado en la investigación, la experimentación y la evaluación continua, garantiza que los productos diseñados no solo cumplan con los requisitos funcionales, sino que también generen una experiencia estética significativa para el usuario final. En el caso

de esta línea de productos elaborados con papel artesanal de vainas de guaje rojo, el enfoque creativo no solo resalta la identidad cultural mixteca, sino que también promueve prácticas sostenibles al combinar técnicas artesanales tradicionales con herramientas de diseño digital moderno.

### **3.3. Perfil de usuario**

El presente perfil de usuario fue elaborado a partir de los datos obtenidos mediante una encuesta dirigida a la población que valora la cultura culinaria regional, busca experiencias auténticas y está dispuesta a explorar nuevas propuestas que mejoren su participación en estos eventos. Este usuario se caracteriza por su afinidad hacia la tradición y la innovación en el ámbito gastronómico, apreciando tanto los platillos tradicionales como las nuevas presentaciones y productos que complementen su experiencia.

Generalmente, este perfil de usuario tiene un alto grado de interés en la sostenibilidad, el uso de productos locales y la estética de la presentación de los alimentos. A menudo, asiste a ferias no solo para disfrutar de la comida, sino también para sumergirse en la cultura local, interactuar con los productores y chefs, y experimentar la diversidad gastronómica. Además, muestra una predisposición positiva hacia productos que mejoren su comodidad y disfrute durante estos eventos, como utensilios, empaques ecológicos y accesorios para la mesa que destaquen por su funcionalidad y diseño innovador.

Este usuario es una opción viable para ofrecerle productos que mejoren su experiencia en ferias gastronómicas, ya que valora los detalles y la calidad, estando dispuesto a invertir en artículos que complementen y enriquezcan su interacción con la comida y el entorno.

Entre los principales factores analizados se encuentran la edad, género, nivel educativo, ingresos, hábitos de consumo y percepciones sobre las experiencias gastronómicas y los accesorios utilizados en estas. Los resultados obtenidos revelan tendencias significativas que permiten identificar grupos clave dentro de la población objetivo, así como oportunidades de diseño y mejora alineadas con sus expectativas y necesidades. Además, se integró el cuestionario vigente de la regla AMAI, utilizando la tabla de clasificación correspondiente al año 2024 para una segmentación más precisa del perfil socioeconómico de los encuestados, (AMAI, 2022). En la Tabla 5, se muestran las características del perfil de usuario para este proyecto.

**Tabla 5**  
*Características principales del usuario potencial.*

<b>Categoría</b>	<b>Descripción del usuario</b>
Edad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre 26 a 45 años</li> </ul>
Nivel socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A/B y C+</li> </ul>
Intereses principales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a ferias gastronómicas regionales y productos hechos a mano.</li> </ul>
Hábitos de consumo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de productos artesanales, de materiales sostenibles en festividades regionales.</li> </ul>
Expectativas de producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos hechos a mano, con colores regionales, vibrantes que expresen parte de la cultura local.</li> </ul>
Percepción de accesorios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los accesorios al momento de degustar platillos típicos son imprescindibles para una experiencia completa.</li> </ul>

Nota: Tabla con información obtenida de la encuesta en Anexo 2.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que los usuarios pertenecen al rango de edad entre 26 y 36 años, cuentan con solvencia económica y poseen un nivel educativo superior. Sus hábitos de consumo reflejan una preferencia por apoyar a empresarios locales, optar por materiales sostenibles y valorar la riqueza cultural de la región mixteca.

Para determinar el tamaño adecuado de la muestra para realizar las encuestas, se empleó una fórmula basada en la distribución normal, derivada de la ecuación del intervalo de confianza para proporciones. Esta fórmula, ampliamente reconocida en textos de estadística aplicada y

metodologías de investigación de mercado, fue explicada por Israel, G. D. en su publicación "*Determining Sample Size*", elaborada por el *University of Florida Cooperative Extension Service*. (Glenn D., 1992). Este método es ampliamente valorado por su precisión y flexibilidad, lo que lo hace idóneo para su aplicación en diversos contextos de investigación, garantizando la representatividad de los resultados obtenidos. La fórmula la se ve a continuación en la Ecuación 1.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2} \quad (6)$$

Donde:

n= Es el tamaño de la muestra.

Z= Valor Z según el nivel de confianza.

p= Porción esperada.

E= Margen de error.

Los niveles de confianza más comunes son 90%, 95% y 99% los cuales asumen un valor respectivo, mostrado en la Tabla 6.

**Tabla 6**

*Valores de nivel de confianza.*

Nivel de confianza	Valor asumido
90%	1.645
95%	1.96
99%	2.576

Fuente: *Determining Sample Size*, (Glenn D., 1992).

Después de aplicar los valores en la fórmula, se determinó que el tamaño de muestra adecuado para realizar las encuestas fue de 41 personas. Los valores aplicados se observan en la Tabla 7.

**Tabla 7***Valores otorgados para obtener muestra poblacional.*

<b>Variable</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Valor</b>
Z	90%	1.645
p	50%	0.5
E	15%	0.157

Fuente: Elaboración propia.

Para hacer el ajuste para población finita ( $n$ ) se usa la Ecuación 2 mostrada a continuación:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}} \quad (7)$$

Donde:

$N = 78,313$ , tamaño de la población en Huajuapán de León, Oaxaca, según la página oficial del Gobierno de México, (Data México, 2020).

### **3.4. Identificación de artículos para línea de productos**

A partir de las encuestas realizadas a potenciales usuarios y expertos con experiencia en el ámbito gastronómico y en accesorios para el servicio de mesa en festividades locales en Huajuapán de León, Oaxaca, se ha desarrollado una propuesta de línea de productos destinada a enriquecer la experiencia gastronómica en estos eventos. Este enfoque se basa en la recopilación de datos que evidencian las necesidades y preferencias de los consumidores, así como las tendencias actuales en la gastronomía de la región.

La línea de productos no solo busca satisfacer las expectativas de los comensales, sino que también pretende agregar un valor significativo a las festividades al incorporar elementos que reflejen la cultura y las tradiciones locales. Al integrar las perspectivas de los usuarios y los

expertos, se asegura que cada producto sea funcional, estético y alineado con prácticas sostenibles.

Con base en los hallazgos de la investigación, se identificarán categorías clave de productos que optimizarán el servicio de mesa y contribuirán a una experiencia culinaria memorable, adaptándose a las particularidades y gustos de la comunidad huajuapeña.

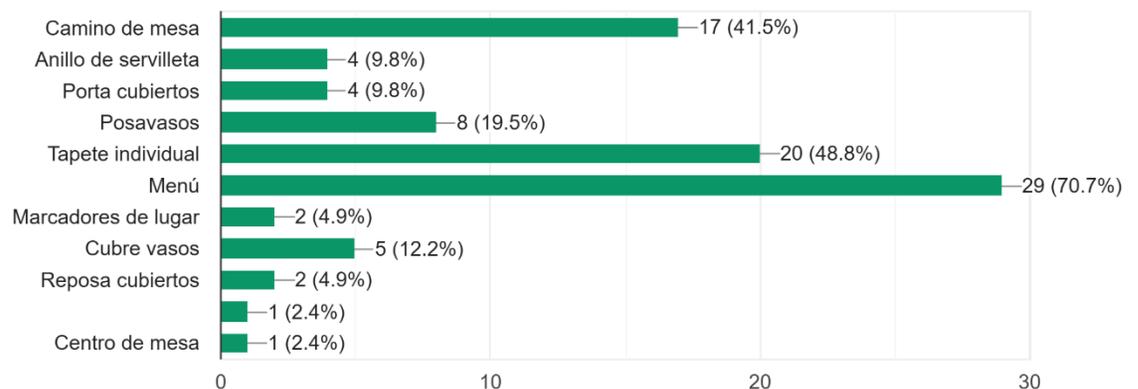
Como resultado de las encuestas realizadas, se identificaron los accesorios que los comensales consideran fundamentales para mejorar su experiencia en el festival, lo que permitió determinar la línea de productos a diseñar. Entre los accesorios destacados se encuentran los tapetes individuales con un 48.8%, los caminos de mesa con un 41.5% y los menús con un 70.7%. Además, los participantes expresaron una clara preferencia por la incorporación de tapetes individuales, 70.7%; menús, 61%; y posavasos, 36.6%. En las gráficas se pueden observar de manera resumida las respuestas de los encuestados. En la Figura 44 se muestran las preferencias en cuanto a accesorios que consideran mejoran la experiencia del comensal y en la Figura 45 los productos que les gustaría ver elaborados con papel artesanal.

#### Figura 44

*Grafica de accesorios que se consideran mejoran la experiencia.*

¿Qué tipos de accesorios consideran que mejoran la experiencia de comer en un festival? (Marque los necesarios)

41 respuestas



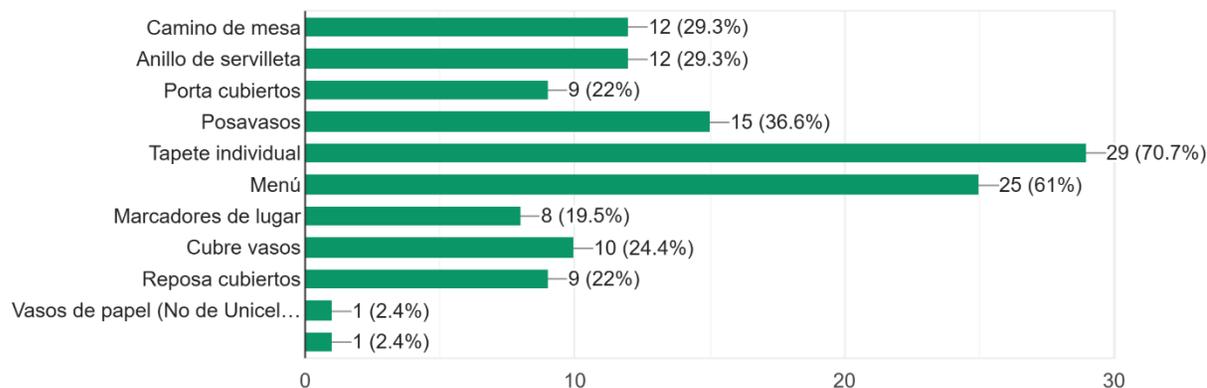
Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Anexo 2.

## Figura 45

*Grafica de productos que el comensal prefiere de papel artesanal.*

¿Qué tipo de productos te gustaría ver hechos con papel artesanal? (Marque los necesarios)

41 respuestas



Fuente: Elaboración propia, basado en datos de Anexo 2.

Estas preferencias también revelan características importantes para el diseño de los productos, como la inclusión de colores regionales y vibrantes que reflejen la cultura local, y una textura natural que resalte las propiedades del material empleado. Toda esta información, esencial para orientar el desarrollo de la propuesta, se encuentra completa en el Anexo 2.

De este modo, se establece que la línea de productos se conforma por tapete individual, menú y posavasos, ya que su combinación crea una relación complementaria que en conjunto mejora significativamente la experiencia del comensal.

### 3.5. Requerimientos finales

Los requerimientos finales se definieron tomando en cuenta los resultados obtenidos de las encuestas, la experiencia del diseñador y los criterios básicos necesarios para cada producto, tomando en cuenta algunos mencionados en el Manual de Diseño Industrial, (Rodríguez Morales, 1983). Estos requerimientos se presentan desglosados en las Tablas 8, 9 y 10,

correspondientes a los productos seleccionados previamente: menú, tapete individual y posavasos, respectivamente.

**Tabla 8**

*Tabla de requerimientos para Menú.*

<b>Producto</b>	<b>Categoría</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Requerimiento</b>
Menú	Funcionalidad	Facilitar la elección de los platillos típicos del festival.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborado con papel de textura fina; serigrafía con texto claro y legible; tamaño estándar (21x30 cm aprox.).</li> </ul>
	Estética	Reflejar la identidad cultural de la región mixteca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño en serigrafía con colores vibrantes y patrones regionales; uso de pintura no tóxica y ecológica.</li> </ul>
	Sostenibilidad	Reducir el impacto ambiental en los eventos gastronómicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel artesanal de fibras de guaje rojo; pinturas no tóxicas y biodegradables.</li> </ul>
	Practicidad	Permitir una distribución eficiente durante el festival.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligero y fácil de manipular; apilable para optimizar espacio.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 99**

*Tabla de requerimientos para Tapete Individual.*

<b>Producto</b>	<b>Categoría</b>	<b>Necesidad</b>	<b>Requerimiento</b>
Tapete individual	Funcionalidad	Proteger la superficie de la mesa y delimitar el espacio del comensal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel artesanal tratado para resistencia a salpicaduras; serigrafía</li> </ul>

	Estética	Crear un ambiente cálido y acogedor en la presentación del servicio de mesa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• con patrones regionales; dimensiones estándar (30x40 cm aprox.).</li> <li>• Serigrafía con motivos tradicionales; textura natural y rugosa propia del papel artesanal.</li> </ul>
	Sostenibilidad	Ofrecer productos reutilizables y ecológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel artesanal resistente; serigrafía con tintas naturales y biodegradables.</li> </ul>
	Practicidad	Garantizar un uso sencillo y una colocación adecuada en las mesas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bordes reforzados con doble capa de papel artesanal; diseño que se mantiene plano al colocarlo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10**

*Tabla de requerimientos para Posavasos.*

Producto	Categoría	Necesidad	Requerimiento
Posavasos	Funcionalidad	Evitar manchas o derrames en la mesa durante el consumo de bebidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel artesanal de doble capa para mayor resistencia; serigrafía con diseños pequeños; diámetro de 8-10 cm aprox.</li> </ul>
	Estética	Complementar la decoración de la mesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño en serigrafía que combine con el menú y</li> </ul>

	Sostenibilidad	con elementos distintivos.  Minimizar residuos derivados del consumo de bebidas.	tapete individual; detalles en patrones geométricos, animales y/o florales.  • Material biodegradable y reciclable; diseño compacto para fácil reutilización y almacenamiento.
	Practicidad	Facilitar el manejo y la disposición en las mesas.	• Peso ligero pero firme; diseño que no se desliza en la superficie de la mesa.

Fuente: Elaboración propia.

**Definición del problema y requisitos del producto.** Según la metodología de Ulrich y Eppinger, el primer paso consiste en definir los requerimientos del producto. En este caso, los productos seleccionados son el menú, el tapete individual y el posavasos, cuyo material principal será un laminado de papel artesanal elaborado a partir de vainas de guaje. Las consideraciones específicas, derivadas de la investigación previa, destacan como prioridades la sostenibilidad, un diseño que incorpore colores vibrantes y texturas naturales, la funcionalidad práctica y un reflejo auténtico de la identidad mixteca. Asimismo, se identificaron las necesidades clave de los usuarios: atractivo visual, facilidad de uso y una conexión emocional con los elementos culturales de la región.

**Generación de Conceptos.** Técnica *SCAMPER* (Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Poner otros usos, Eliminar, Reorganizar): Para explorar variaciones en materiales, tamaños, formas y decoraciones. Complementado con Mapeo de Empatía.

**Selección del Concepto.** La selección se basa en la combinación de factores que buscan satisfacer necesidades funcionales en combinación con las emocionales de los usuarios.

**Diseño.** Bocetos y Modelado: Se crean representaciones visuales de los productos.

**Mockups.** Aplicaciones digitales para procesar de mejor manera visual el producto. Donde finaliza este proyecto.

Este proceso combina la estructura metódica de *Ulrich y Eppinger* con la flexibilidad creativa de técnicas como *SCAMPER*, asegurando que los productos diseñados sean funcionales, atractivos y culturalmente relevantes.

### 3.6. Definición de estilo

El estilo de los productos se caracteriza por una estética que equilibra la tradición y la modernidad, reflejando los valores de la región mixteca a través de:

**Colores Vibrantes y Regionales:** Tonalidades inspiradas en los paisajes, textiles y arte popular de la región, como rojos intensos, amarillos cálidos y verdes tierra.

**Texturas Naturales:** La superficie del papel artesanal, con sus ligeras irregularidades y relieves, aporta autenticidad y una sensación táctil que conecta al usuario con el origen del material.

**Minimalismo Funcional:** Diseños limpios y equilibrados que priorizan la facilidad de uso y la funcionalidad.

**Motivos Culturales:** Detalles gráficos y patrones inspirados en elementos tradicionales mixtecos, como grecas, bordados o formas geométricas, motivos florales y/o animales.

**Sostenibilidad Estética:** La integración del papel artesanal derivado de lo que se podría llamar un desecho y los acabados respetuosos con el medio ambiente refuerzan el mensaje de cuidado por la naturaleza y las raíces culturales.

En conjunto, el estilo busca transmitir una sofisticación sencilla, rica en significado, que celebra lo local y lo artesanal mientras se adapta a contextos contemporáneos, como festivales y eventos gastronómicos.

### 3.7. Aplicación de técnicas creativas

*Técnica SCAMPER* (Sustituir, Combinar, Adaptar, Modificar, Poner otros usos, Eliminar, Reorganizar). En la Tabla 11 se observa de manera concisa el desarrollo de la técnica.

**Tabla 11**

*Tabla de proceso creativo, técnica SCAMPER.*

<b>Paso</b>	<b>Producto</b>	<b>Descripción</b>
Sustituir	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir materiales convencionales (como plástico) por papel artesanal elaborado con vainas de guaje, promoviendo la sostenibilidad.</li> </ul>
	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazar diseños genéricos por patrones inspirados en el arte y las tradiciones mixtecas, como grecas, figuras simbólicas o elementos naturales de la región.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar método de impresión no tóxico para sustituir tintas industriales y crear estampados ecológicos y seguros para el usuario.</li> </ul>
Combinar	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar información sobre los platillos típicos, su historia y origen cultural en el diseño, creando un elemento informativo y decorativo a la vez.</li> </ul>
	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinar el papel artesanal con recubrimientos biodegradables que le den mayor resistencia al contacto con líquidos.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinar texturas naturales con formas geométricas o patrones regionales, logrando que el diseño sea estético y funcional.</li> </ul>

Adaptar	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptar el tamaño y formato del menú para hacerlo portátil y fácil de manipular, como un menú plegable o tipo libreta.</li> </ul>
	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptar el diseño para que sea multiuso, es decir, que pueda servir tanto como tapete de mesa como envoltorio para alimentos o productos locales.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar los posavasos para que puedan apilarse de forma estética, facilitando su almacenamiento y transporte.</li> </ul>
Modificar	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el atractivo visual del menú utilizando colores vibrantes característicos de la región mixteca y variando las texturas del papel para ofrecer una experiencia táctil única.</li> </ul>
	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar su tamaño ligeramente para que también pueda cubrir utensilios o servir como protector contra derrames.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar la forma tradicional (redonda o cuadrada) hacia siluetas más creativas, como grecas, flores o formas inspiradas en la flora y fauna local.</li> </ul>
Proponer otro uso	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El menú podría funcionar como recuerdo del evento, ofreciendo un diseño atractivo que los comensales puedan llevar consigo y reutilizar como marcador de libros o decoración.</li> </ul>

	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformarlo en un artículo coleccionable, con diferentes diseños que resalten temas específicos de la cultura mixteca.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer su uso como pequeños cuadros decorativos si se ensamblan en un marco, al terminar su función primaria.</li> </ul>
Eliminar	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar el uso de grapas, plásticos o adhesivos, asegurando que el menú sea completamente biodegradable.</li> </ul>
	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir detalles innecesarios en el diseño para enfocarse en patrones esenciales y minimalistas que reflejen la identidad cultural.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar el grosor excesivo del material para optimizar la cantidad producida y reducir costos sin comprometer la funcionalidad.</li> </ul>
Reorganizar	Menú	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar la disposición del contenido del menú para priorizar los platillos más relevantes o de temporada, destacando ingredientes locales.</li> </ul>
	Tapete individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reorganizar los elementos gráficos del diseño para que se alineen con los platos que se colocan sobre ellos, generando una experiencia estética más armónica.</li> </ul>
	Posavasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentar con la disposición de los estampados para que, al colocarse varios posavasos juntos, formen un diseño más grande o interactivo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado de la aplicación de la técnica *SCAMPER*, se desarrolla una línea de productos que satisface tanto las necesidades funcionales como las estéticas de los usuarios, mientras integra de manera efectiva elementos culturales y sostenibles.

Este proceso creativo fomenta la innovación mediante variaciones en materiales, usos y diseños, logrando productos únicos que no solo destacan por su funcionalidad, sino que también establecen una conexión emocional con los usuarios al plasmar la riqueza cultural y natural de la región mixteca.

***Mapeo de Empatía.*** Ayudó a profundizar en la comprensión de los usuarios, considerando lo que piensan, sienten, ven y necesitan durante su experiencia en un festival mixteco. Esto orientó el diseño hacia una conexión emocional.

Aplicando al proyecto se comienza con la identificación de los usuarios; lo que se determinó se trata de los comensales/usuarios del festival del mole de caderas y la feria del huachimole, quienes buscan una experiencia gastronómica auténtica y enriquecida con elementos culturales que les permitan conectar con la tradición de la región.

Se recopila información con ayuda de encuestas, entrevistas y la observación directa, planteándose preguntas como: ¿Qué piensan los comensales acerca de los festivales y su experiencia gastronómica? ¿Qué sienten los usuarios al comer en el festival? ¿Qué ven los comensales al interactuar con el entorno? ¿Qué dicen los comensales sobre la experiencia en general? ¿Qué hacen los usuarios en el evento? ¿Qué les duele? ¿Qué les motiva?

Una vez recopilada la información, esta se organiza y estructura de forma que resulte fácil de analizar y comprender. El siguiente paso consiste en sintetizar los datos obtenidos, lo que permite generar ideas de diseño que respondan eficazmente a los problemas y necesidades identificadas, y así continuar con el desarrollo de los productos.

Toda esta información revela que los usuarios sienten un fuerte aprecio por las festividades locales, ya que buscan conectarse con la alegría de las ferias, sintiendo un profundo orgullo por sus raíces, al mismo tiempo que desean conocer más y compartir la cultura mixteca. La información completa se puede encontrar en el Anexo 3.

***Selección del Concepto.*** Como concepto se seleccionó: Accesorios sostenibles que reflejan la identidad cultural para mejorar la experiencia en festivales, mediante la fusión de funcionalidad y conexión emocional con las raíces locales.

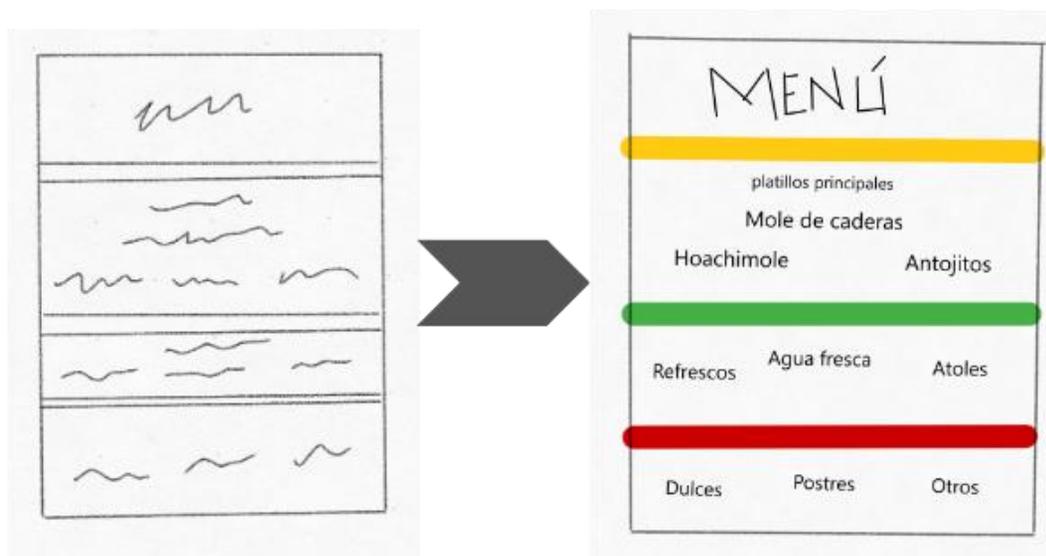
La selección del concepto para estos productos se basa en una combinación de factores que buscan satisfacer tanto las necesidades funcionales como emocionales de los usuarios. A través de un proceso de investigación cualitativa, se identificaron las preferencias y expectativas de los comensales, quienes valoran la autenticidad, la sostenibilidad y la conexión con la cultura mixteca. El concepto seleccionado resalta la importancia de la funcionalidad de los productos, menú, tapete individual y posavasos; mientras que también integra elementos estéticos que reflejan la identidad de la región, como el uso de colores vibrantes y texturas naturales propias del material. La propuesta no solo responde a la necesidad de un accesorio práctico para mejorar la experiencia gastronómica, sino que también crea una conexión al evocar las tradiciones culturales de la región mixteca. De esta forma, el concepto elegido tiene como objetivo enriquecer la experiencia gastronómica de los festivales, mientras promueve el orgullo local y la sostenibilidad, alineándose con las expectativas de los usuarios identificados durante la investigación.

### ***Proceso de diseño***

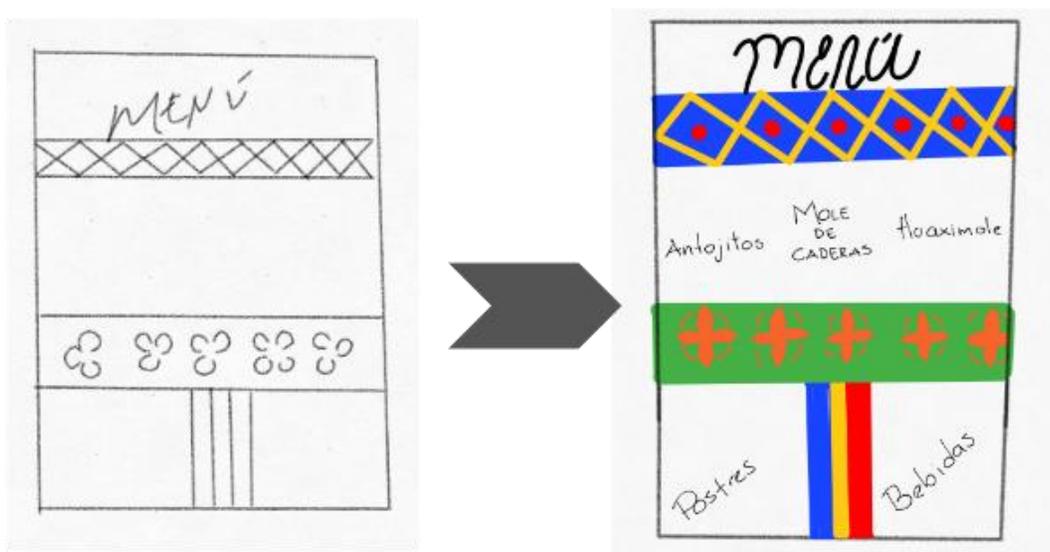
Trabajando con herramientas digitales se plasmaron las ideas para el menú, el tapete individual y el posavasos, partiendo de criterios fundamentales alineados con la funcionalidad, sostenibilidad y la identidad cultural del festival. Puntos que se delimitaron y definieron con anterioridad. Se definió el uso de papel artesanal elaborado con vainas de guaje rojo como material base, complementado con un método de impresión libre de tóxicos para garantizar un enfoque respetuoso con el medio ambiente y para el bienestar de los comensales.

Cada producto fue concebido para integrarse armónicamente al entorno del festival y enriquecer la experiencia de los comensales. Los diseños combinan colores vibrantes y texturas naturales que evocan la cultura huajuapeña, además de responder a las necesidades prácticas observadas en el contexto del evento.

Con base en los resultados de encuestas y observaciones, se crearon bocetos iniciales o bosquejos, que se observan en las Figuras de la 46 a la 55.

**Figura 46***Bosquejo para menú, 1.*

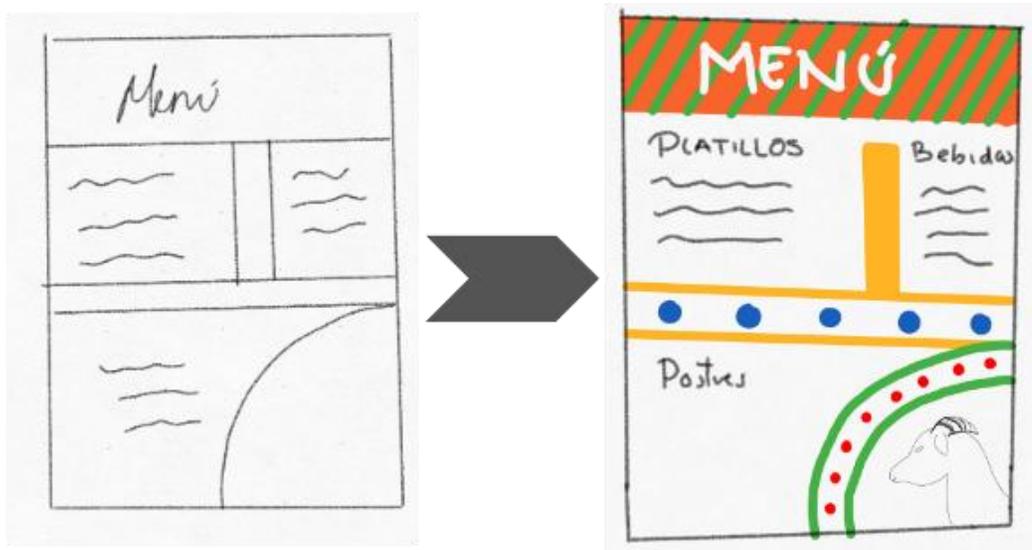
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 47***Bosquejo para menú, 2.*

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 48**

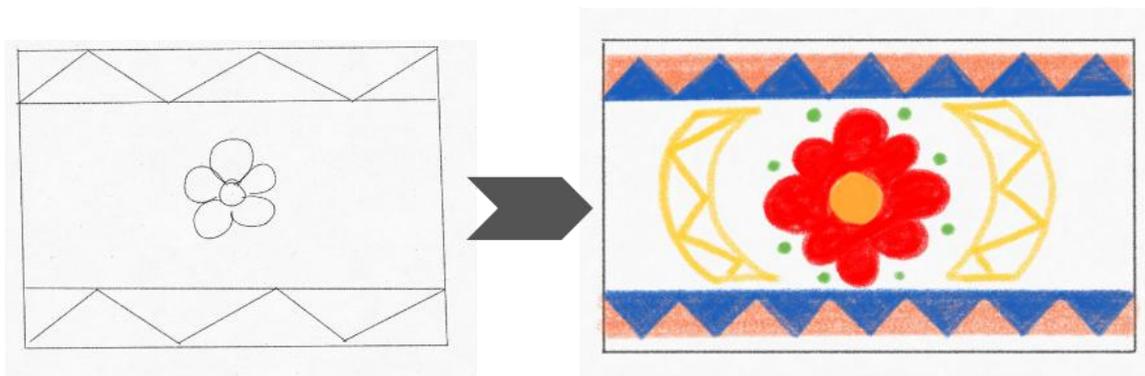
*Bosquejo para menú, 3.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 49**

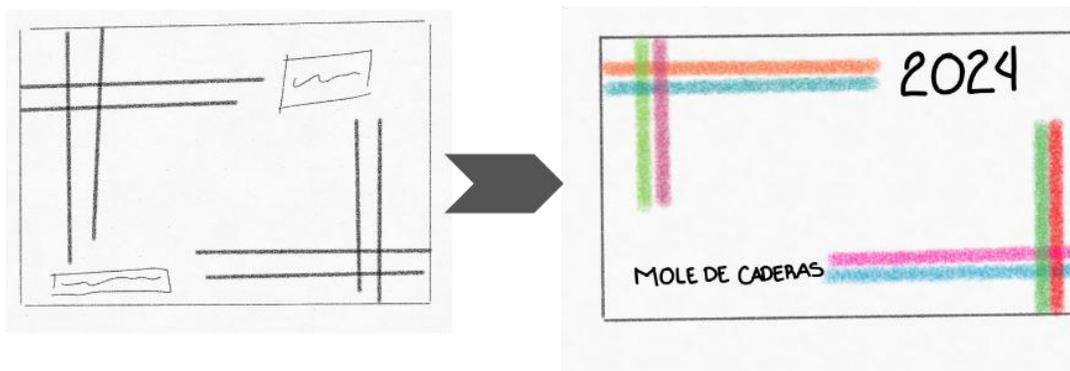
*Bosquejo para tapete individual, 1.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 50**

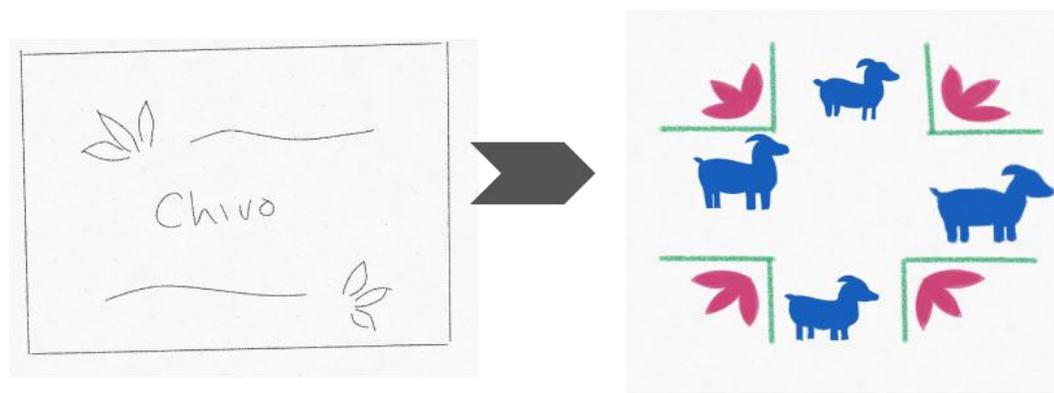
*Bosquejo para tapete individual, 2.*



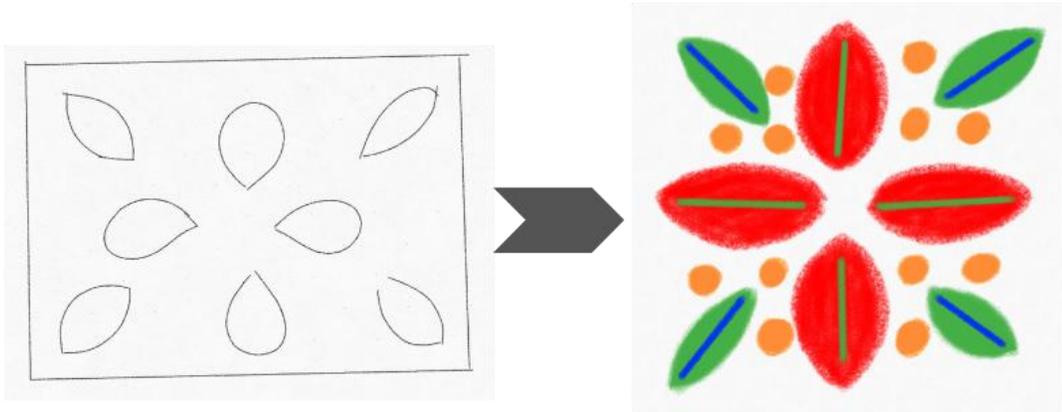
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 51**

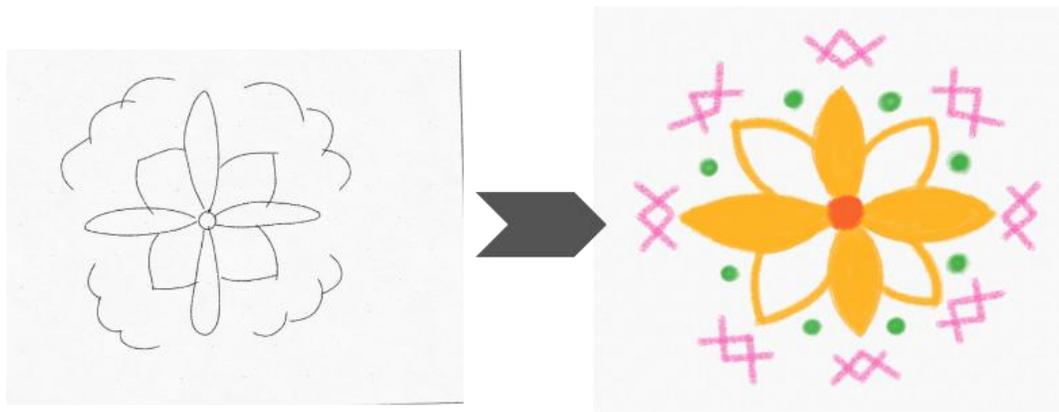
*Bosquejo para tapete individual, 3.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 52***Bosquejo para posavazos, 1.*

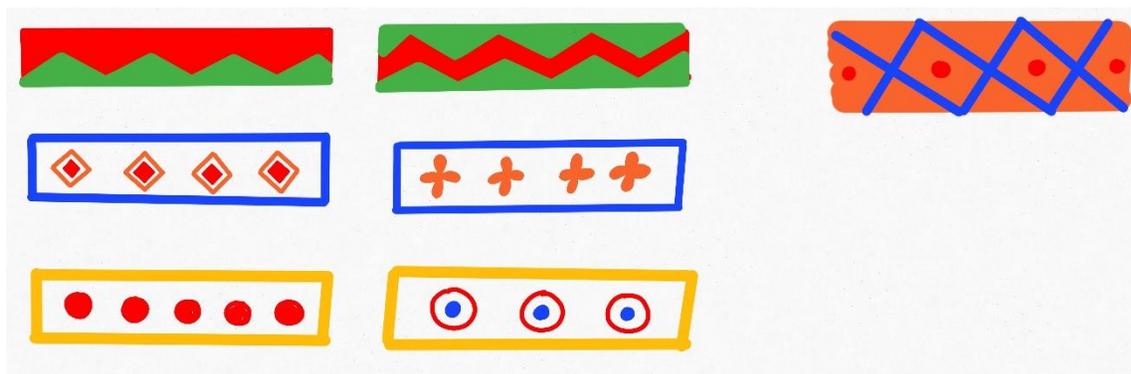
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 53***Bosquejo para posavazos, 2.*

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 54**

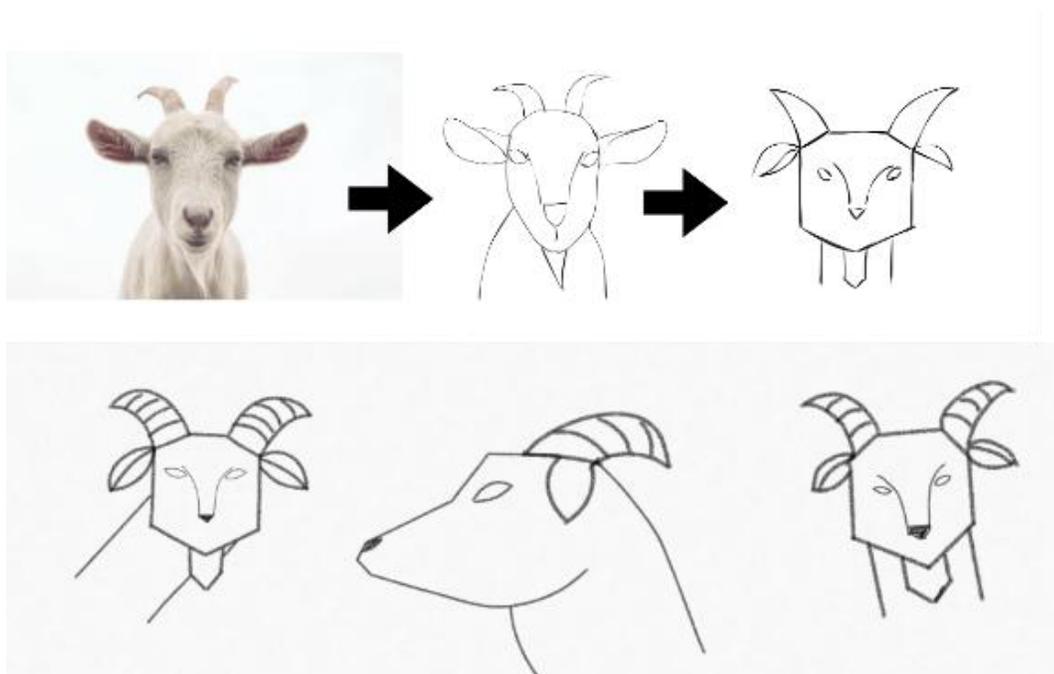
*Bosquejo de posibles detalles para los productos.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 55**

*Bosquejo de sintetización de la silueta de un chivo común.*



Fuente: Elaboración propia.

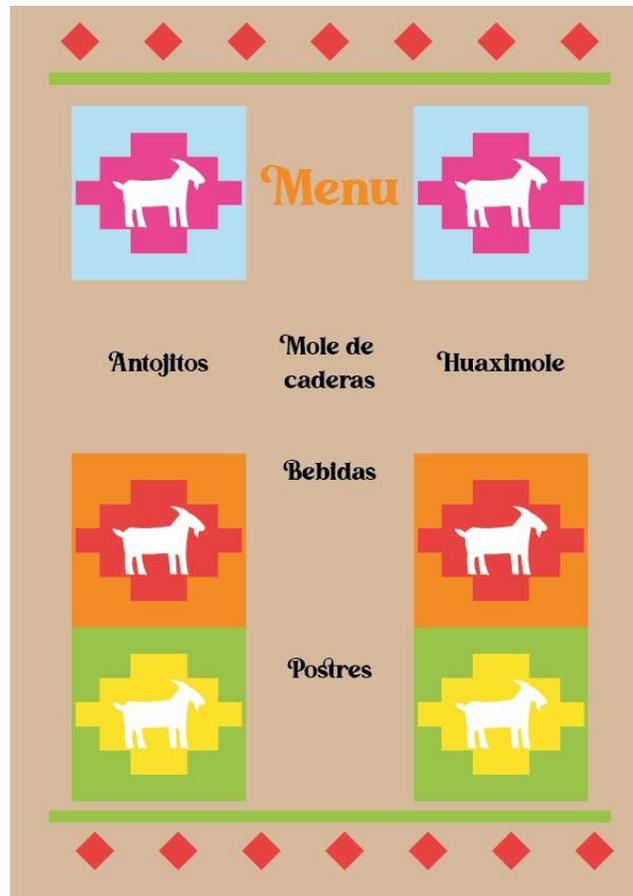
### 3.8. Propuestas a evaluar

Según el proceso creativo, los bocetos en digital son una herramienta fundamental para obtener una comprensión más clara de lo que se necesita. Aunque en un inicio todas las ideas puedan parecer que cumplen con los requerimientos establecidos, al plasmarlas y visualizarlas de manera tangible surgen detalles que no se habían considerado inicialmente. Esto permite perfeccionar las ideas, ajustarlas o incluso descartarlas, optimizando así el resultado final.

Estos fueron evaluados y ajustados para optimizar su funcionalidad y atractivo visual antes de definir las versiones finales. Los bocetos optimizados se muestran en las Figuras de la 56 a la 65.

**Figura 56**

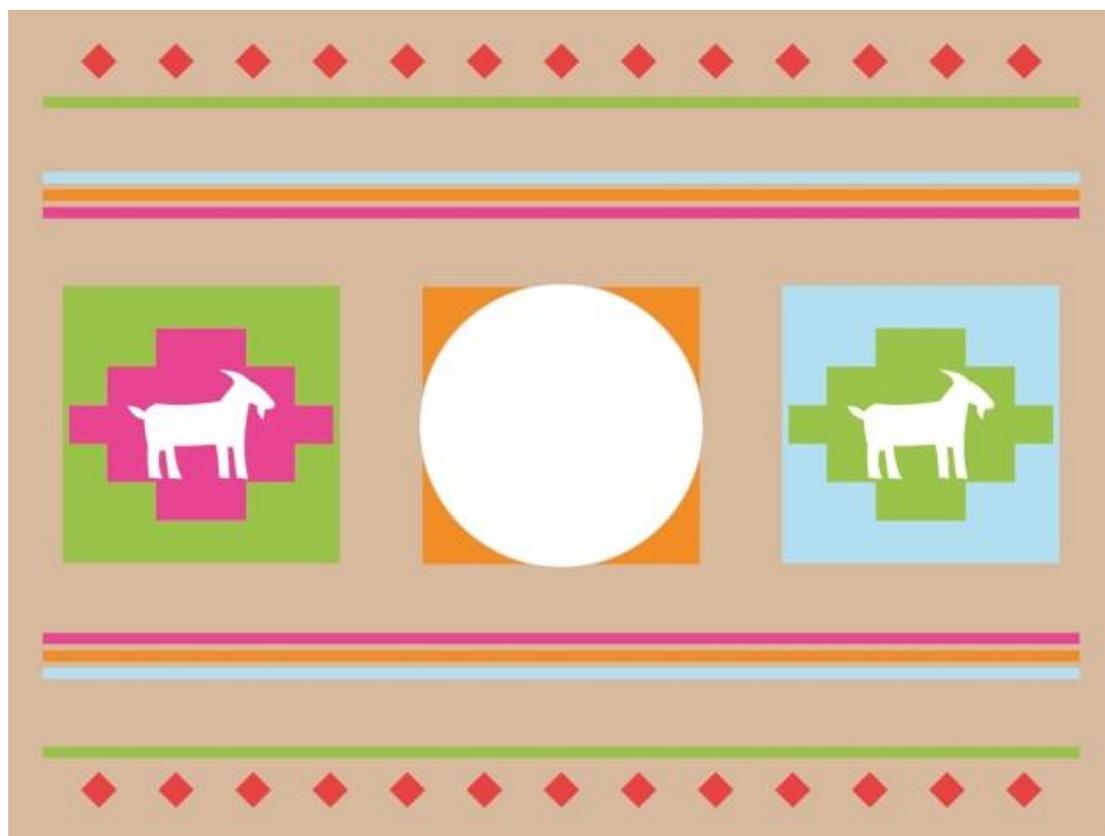
*Boceto para menú, opción 1.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 57**

*Boceto para tapete individual, opción 1, con hueco.*

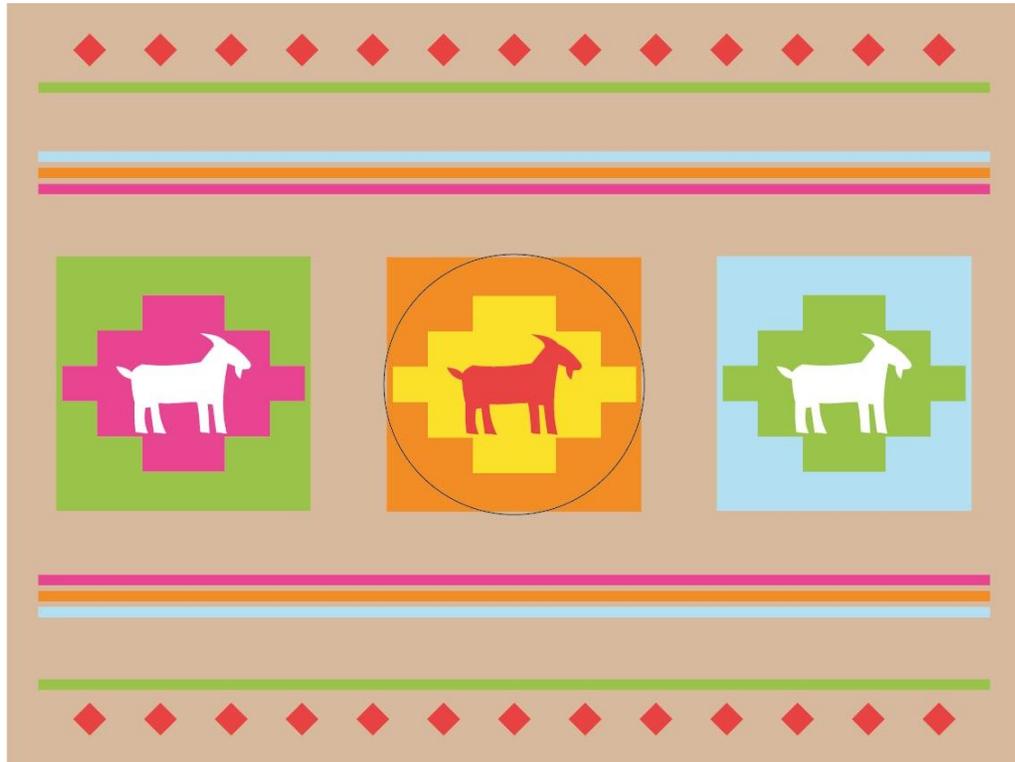


*Nota:* El círculo en blanco representa un hueco, esta pieza se pensó para que en el centro se aloje el posavasos, completando el diseño y haciendo interactivo para el comensal.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 58**

*Boceto para tapete individual, opción 1, con el posavasos incrustado.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 59**

*Boceto para posavasos, opción 1.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 60**

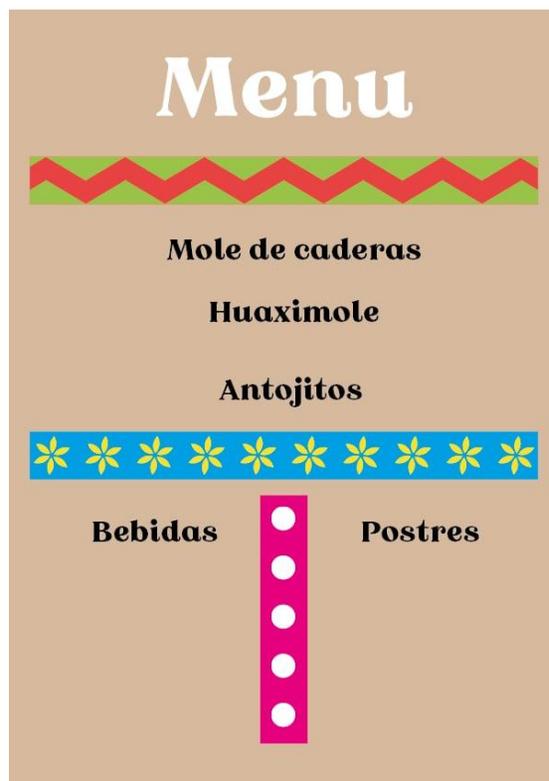
*Boceto para posavasos, opción 2.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 61**

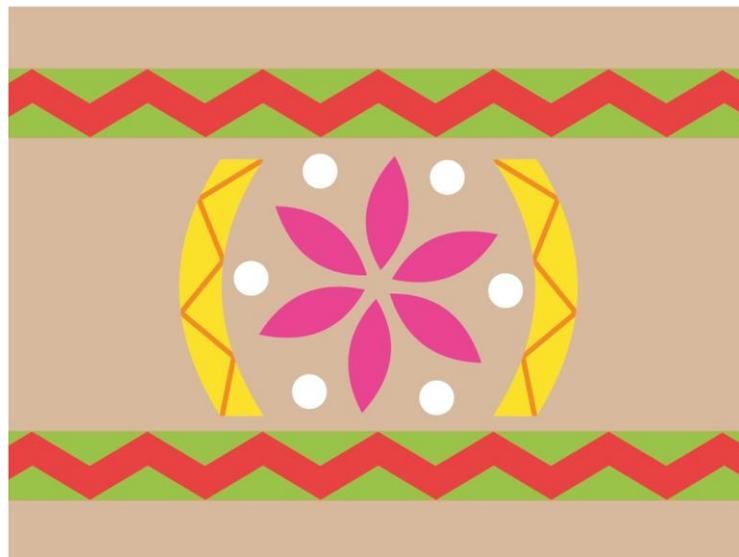
*Boceto para menú, opción 2.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 62**

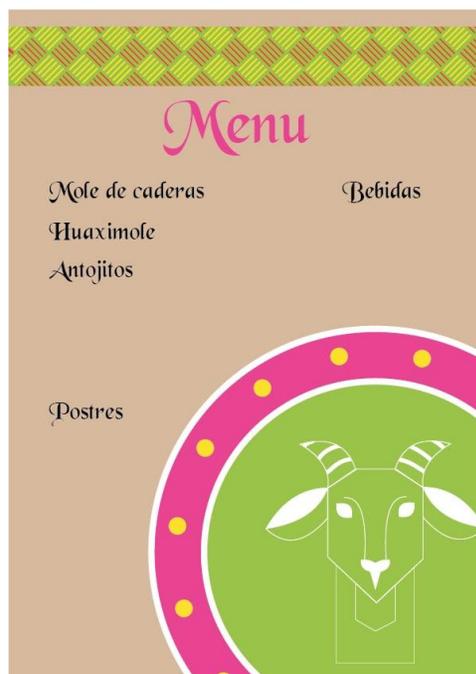
*Boceto para tapete individual, opción 2.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 63**

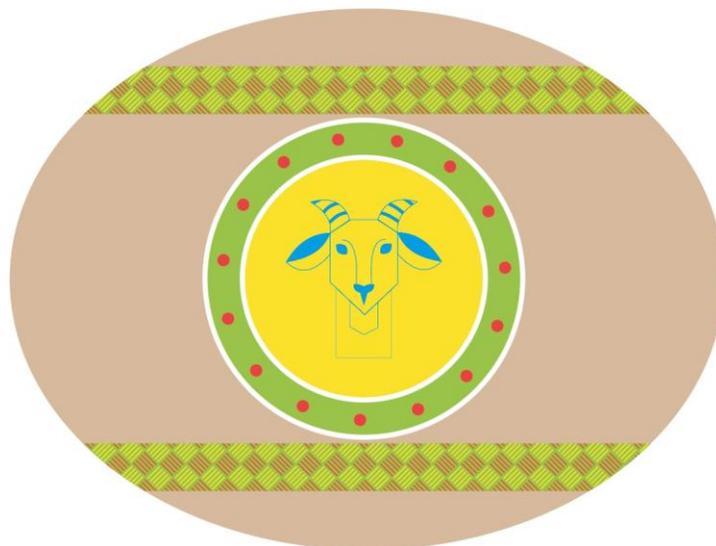
*Boceto para menú, opción 3.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 64**

*Boceto para tapete individual, opción 3.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 65**

*Boceto para posavasos, opción 3.*



Fuente: Elaboración propia.

### 3.9. Evaluación de las propuestas

Para tener un mejor control de las evaluaciones se realizó una matriz de decisión, (Miro, 2023), donde se enlistaron los requerimientos por producto y se compararon entre los diseños propuestos. Se evalúan las opciones entre productos similares y se les da una calificación entre 0 y 4, donde:

0= No cumple.

1= Cumple en con moderación.

2= Cumple medianamente.

3= Cumple en su mayoría.

4= Cumple completamente.

Las matrices se muestran a continuación de la Tabla 12 a la 14, comenzando con las opciones para el menú, siguiendo con las opciones para el tapete individual y por último las opciones para el posavasos.

**Tabla 12**

*Tabla de evaluación entre opciones para el diseño de menú.*

<b>Aspecto</b>	<b>Se refiere a:</b>	<b>Opción 1</b>	<b>Opción 2</b>	<b>Opción 3</b>
<b>Funcionalidad</b>	Legible, claro	4	4	3
<b>Estética</b>	Colorido, motivos animales y/o florales.	4	2	3
<b>Sostenibilidad</b>	Uso de láminas de papel de guaje rojo y tinta no toxica.	4	4	4
<b>Practicidad</b>	Fácil distribución entre los comensales.	3	3	3

Fuente: Elaboración propia.

En esta evaluación se determinó que la mejor de las opciones, por su mayor calificación, es la opción 1, con 15 puntos.

**Tabla 13**

*Tabla de evaluación entre opciones para el diseño del tapete individual.*

<b>Aspecto</b>	<b>Se refiere a:</b>	<b>Opción 1</b>	<b>Opción 2</b>	<b>Opción 3</b>
<b>Funcionalidad</b>	Delimitar el espacio del comensal.	4	4	2
<b>Estética</b>	Colorido con motivos a fin de la ocasión.	4	2	3
<b>Sostenibilidad</b>	Uso de láminas de papel de guaje rojo y tinta no toxica.	4	4	4
<b>Practicidad</b>	Uso sencillo, se mantiene plano y en su lugar.	3	4	4

Fuente: Elaboración propia.

En esta evaluación se determinó que la mejor de las opciones, por su mayor calificación, es la opción 1, con 15 puntos.

**Tabla 14**

*Tabla de evaluación entre opciones para el diseño del posavasos.*

<b>Aspecto</b>	<b>Se refiere a:</b>	<b>Opción 1</b>	<b>Opción 2</b>	<b>Opción 3</b>
<b>Funcionalidad</b>	Evitar daños en mesa o mantel	4	4	4
<b>Estética</b>	Colorido, con motivos acorde a la festividad.	4	3	3
<b>Sostenibilidad</b>	Uso de láminas de papel de guaje rojo y tinta no toxica.	4	4	4
<b>Practicidad</b>	Fácil manejo.	3	3	4

Fuente: Elaboración propia.

En esta evaluación se determinó que las mejores opciones, por su mayor calificación, son la opción 1 y la opción 3, con 15 puntos cada una.

### 3.10. Propuesta final de diseño.

Con base en las evaluaciones realizadas, se determinó que la opción 1, el modelo mostrado en la Figura 66 es el modelo con mayor potencial, ya que cumple de manera más eficiente con los aspectos esenciales identificados a lo largo del proyecto. Por ello, el enfoque se centra en perfeccionar y detallar este modelo para cada uno de los productos, garantizando uniformidad en el diseño y un mejor cumplimiento de los objetivos y la intención planteados.

#### Figura 66

*Opción 1, propuesta seleccionada.*



Fuente: Elaboración propia.

#### ***Propuesta final de menú***

La propuesta de menú, pensado en un tamaño de 21 cm de ancho por 30 cm de alto, se distingue por su capacidad de preservar y destacar la estética cultural mixteca a través de un diseño cuidadosamente elaborado. Este diseño integra elementos gráficos que representan la identidad de la región, como los patrones geométricos y las figuras de chivos, los cuales no solo son símbolos centrales del Festival del Mole de Caderas, sino también un reflejo de la importancia cultural y tradicional de este animal en la Mixteca.

La organización visual del menú ha sido diseñada para ser clara y funcional. Las secciones están distribuidas de manera estratégica, permitiendo una lectura fluida y sencilla que facilita al comensal identificar rápidamente las opciones disponibles.

El uso de colores vibrantes es otro aspecto clave del menú. Inspirados en los tonos de las faldas del jarabe mixteco, las cuales se observan en la Figura 67, los bordados tradicionales que se presentan en la Figura 68, y los tapetes de aserrín, mostrados en la Figura 69, estos colores cálidos y vivos capturan la riqueza visual de la cultura mixteca. La paleta seleccionada no solo es llamativa, sino que también conecta directamente con las tradiciones artísticas y festivas de la región, dotando al diseño de un carácter único.

**Figura 67**

*Extracción de colores de las faldas para jarabe mixteco.*



Nota: Figura realizada usando como base la fotografía de (IGAVEC, 2024).

Fuente: Elaboración propia.

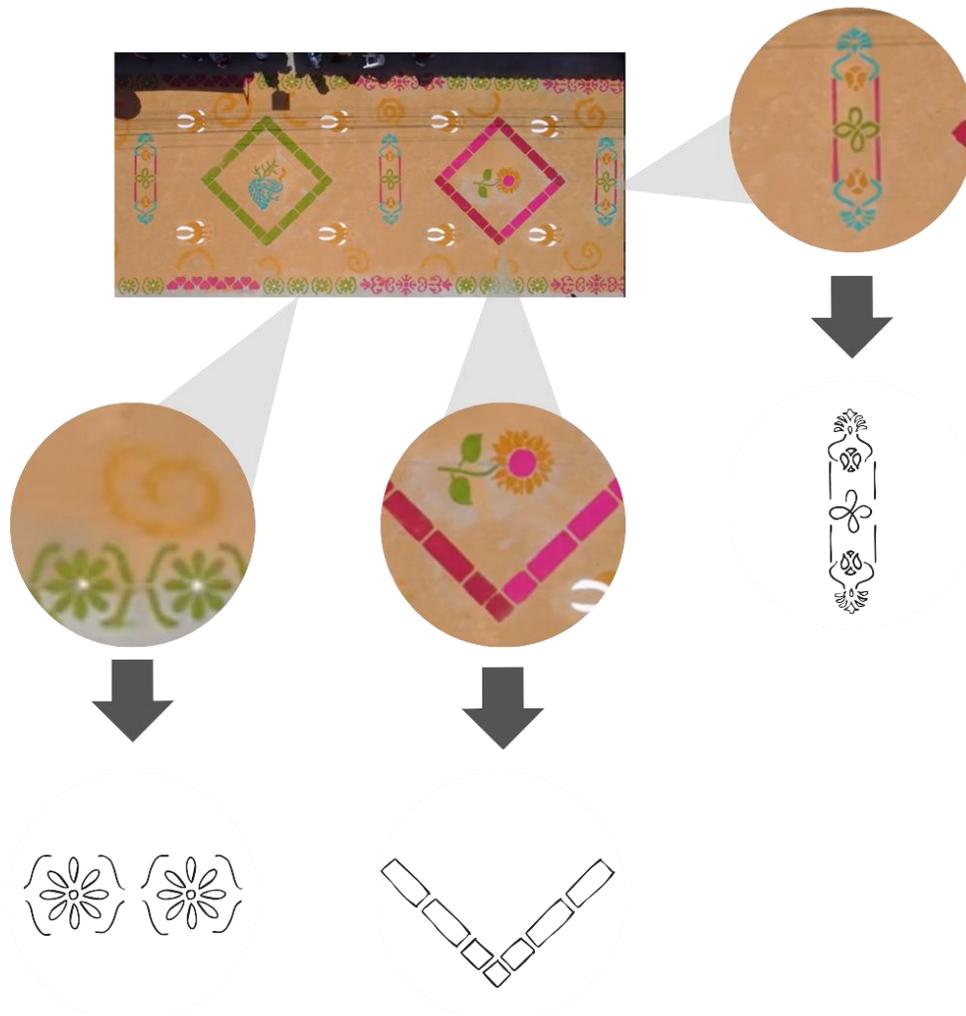
**Figura 68**

*Extracción de colores y formas en bordado sobre blusa.*



Nota: Figura realizada usando como base la fotografía de (Lua Oaxaca, 2022).

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 69***Extracción de geometrías.*

Nota: Figura realizada usando como base la fotografía del reel de (@erick\_motta, 2024).

Fuente: Elaboración propia.

En términos de funcionalidad, el menú logra un equilibrio entre lo práctico y lo estético. Su diseño sencillo organiza la información de forma lógica y atractiva, permitiendo que el contenido sea accesible sin perder el encanto visual. Esto asegura que el menú no solo cumpla con su propósito práctico, sino que también actúe como un elemento representativo de la riqueza

cultural mixteca, elevando la experiencia gastronómica de los comensales. En la Figura 70 se presenta más detallada y clara de la propuesta para el menú.

**Figura 70**

*Propuesta final para menú.*



Fuente: Elaboración propia.

***Propuesta final de tapete individual.***

El diseño del tapete individual destaca por su capacidad de integrar elementos culturales significativos y funcionalidad. La propuesta incorpora tres figuras de chivos centrados en el diseño, acompañados de patrones geométricos que evocan las raíces culturales mixtecas. Estos elementos no solo representan la identidad de la región, sino que también rinden homenaje a la importancia de los chivos, Figura 71, en las festividades como el Festival del Mole de Caderas.

**Figura 71**

*Chivos para matanza.*



Fuente: (Cruz, 2021).

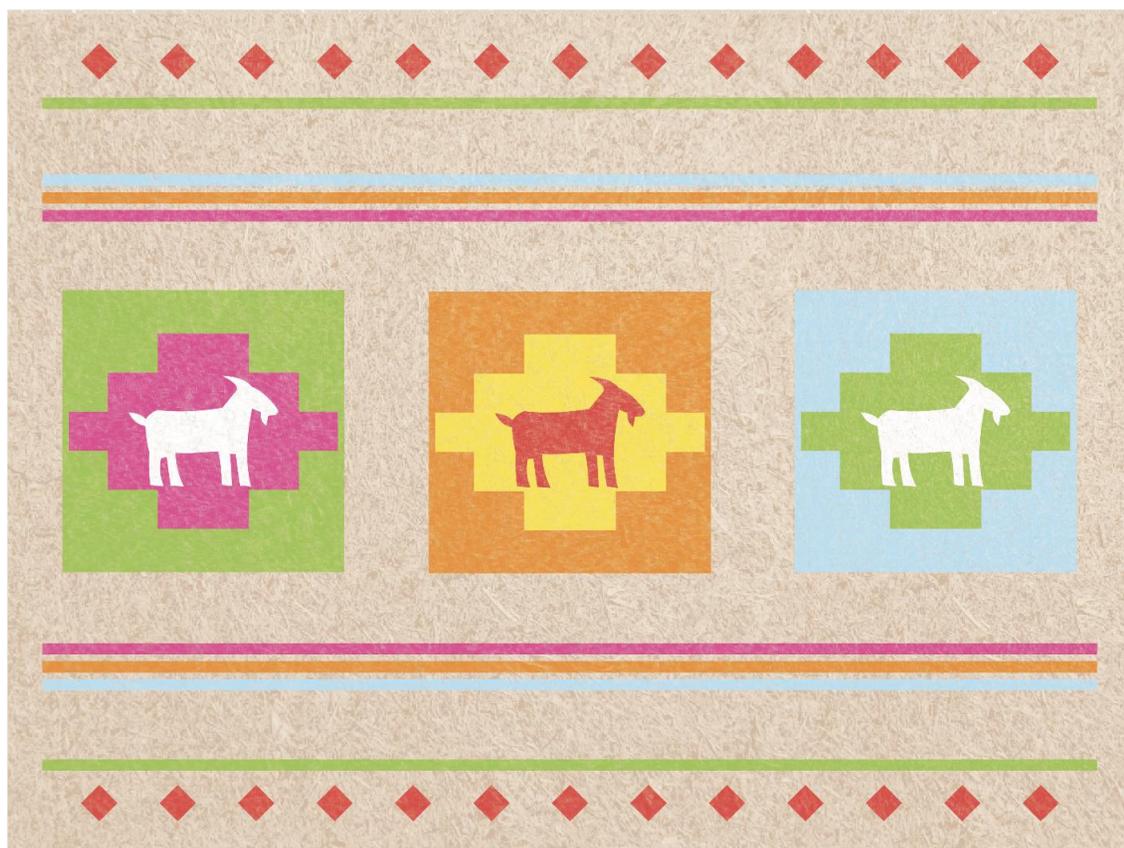
El diseño del tapete individual también se caracteriza por su versatilidad. Con un tamaño de 30cm de alto por 40 de ancho propuesto para un delimitar un cajete de pequeño a mediano, y distribución gráfica han sido pensados para adaptarse a distintos contextos gastronómicos, haciéndolo funcional tanto para eventos culturales como para restaurantes locales que buscan resaltar su conexión con las tradiciones mixtecas.

En términos de atractivo visual, el uso de colores vibrantes y bien armonizados asegura que el tapete se integre perfectamente con el resto de la línea de productos. Los tonos cálidos y vivos empleados no solo refuerzan la conexión cultural, sino que también contribuyen a una

estética visual coherente y agradable, generando una experiencia visual que enriquece el entorno gastronómico, conectando emocionalmente con el comensal y mejorando la experiencia en general. En la Figura 72 se presenta la propuesta final para el tapete individual.

### Figura 72

*Propuesta final para tapete individual.*



Fuente: Elaboración propia.

### ***Propuesta de posavasos.***

El diseño del posavasos propuesta en un círculo de 10 cm de diámetro se distingue por su capacidad de equilibrar funcionalidad, estética y sostenibilidad. A diferencia del menú y el tapete individual, el posavasos rompe con la secuencia inicial de forma al adoptar un diseño circular, lo cual responde a una decisión práctica. Esta forma estándar no solo facilita su uso en

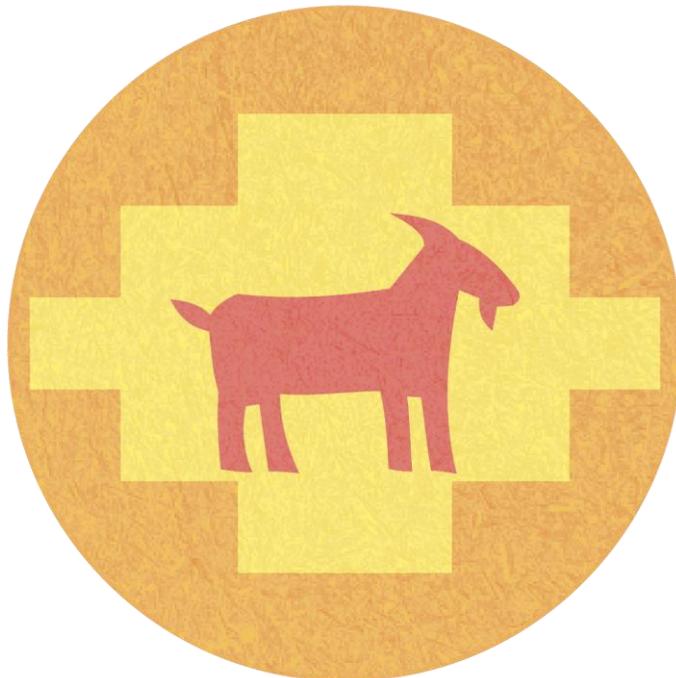
diferentes contextos gastronómicos, sino que también asegura su funcionalidad al adaptarse a las necesidades del comensal.

Aunque presenta una forma distinta, el posavasos mantiene una coherencia visual con el resto de los elementos de la línea. Utiliza patrones geométricos similares y conserva la paleta de colores vibrantes característica, inspirada en los tonos culturales mixtecos presentes en los bordados, tapetes de aserrín y las faldas tradicionales del jarabe mixteco. Esto garantiza una estética cohesiva que unifica todos los productos diseñados, reforzando su identidad cultural.

Además de su diseño funcional y estético, el posavasos también cumple con los objetivos sostenibles del proyecto. Elaborado con papel artesanal, fabricado a partir de vainas de guaje rojo, este elemento no solo apoya la intención ecológica, sino que también pone en valor los materiales locales y las prácticas tradicionales. Así, el posavasos se convierte en un producto que no solo es visualmente atractivo y práctico, sino también respetuoso con el medio ambiente, alineándose perfectamente con los objetivos planteados en este proyecto. En la Figura 73 se presenta el diseño de manera detallada y clara.

### **Figura 73**

*Propuesta final para posavasos.*



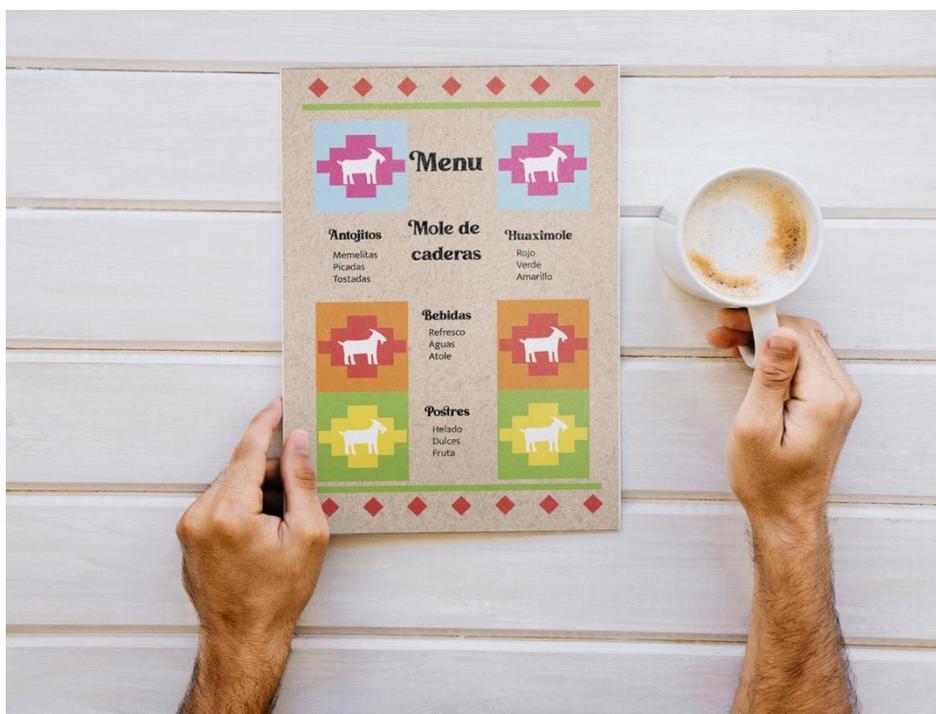
Fuente: Elaboración propia.

### 3.11. Prototipos virtuales de la línea de productos

El proceso de bocetaje y dibujo permitió identificar y perfeccionar el diseño más adecuado para cumplir con los requerimientos establecidos. Como resultado, se desarrollaron *mockups* que representan los productos finales a través de la digitalización. Estos pueden apreciarse en las Figuras 74 a 76, proporcionando una visión clara y detallada del diseño final.

#### Figura 74

*Mockup del menú, siendo leído por un usuario.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 75**

*Mockup del posavasos, tratado como pieza de colección.*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 76**

*Mockup del tapete individual.*



Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto permitió alcanzar los objetivos planteados inicialmente, logrando un balance entre tradición, sostenibilidad y funcionalidad en el diseño de una línea de productos elaborados con papel artesanal de vainas de guaje rojo, *Leucaena Esculenta*.

Para elaborar láminas de papel artesanal utilizando la técnica del Centro de las Artes de San Agustín, CASA, se llevó a cabo una selección cuidadosa de las vainas, seguido de la creación de mezclas con tres variaciones en la proporción de ingredientes, lo que permitió fabricar láminas que cumplieran con los estándares establecidos.

La evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de las láminas de papel resultó en tablas de relación que facilitaron la evaluación de factores clave como el porcentaje de humedad, gramaje, velocidad de absorción, resistencia a la tensión, rigidez y dureza. Esto permitió seleccionar el material más adecuado para la línea de productos.

En cuanto a la identificación de los requerimientos de los productos, se implementaron encuestas que ayudaron a determinar las necesidades de los usuarios, generando una lista clara de especificaciones funcionales y estéticas. Esto permitió conceptualizar productos adecuados para el servicio de mesa, alineados con las expectativas y experiencias de los comensales.

Una de las principales aportaciones de este proyecto es el aprovechamiento de una fibra natural abundante en la región que anteriormente no tenía un uso definido. Las vainas de guaje rojo, que generalmente se consideran un residuo de la gastronomía local, fueron transformadas en un material funcional y sostenible. Este enfoque promueve la valorización de los recursos naturales subutilizados y aporta una alternativa innovadora en el ámbito del diseño sustentable.

Además, el proyecto integra técnicas de impresión modernas, como la impresión DTF, *Direct Transfer to Film*, en fibras naturales que han pasado por un proceso de fabricación artesanal. Esta combinación permitió desarrollar productos con una estética contemporánea sin perder la esencia tradicional del papel artesanal. La aplicación de DTF sobre estas fibras

demonstró que es posible diversificar y modernizar el uso del papel artesanal, ampliando sus aplicaciones en el ámbito del diseño de productos.

Asimismo, la línea de productos destaca por su capacidad de crear una experiencia significativa para los comensales. La combinación de materiales naturales, técnicas artesanales y elementos gráficos inspirados en la cultura mixteca establece un vínculo emocional entre el usuario, la gastronomía y el entorno cultural. Esta sinergia enriquece el acto de comer, convirtiéndolo en una experiencia multisensorial que va más allá del simple consumo de alimentos.

El proyecto no solo cumplió con los objetivos propuestos, sino que también evidenció cómo el ingeniero en diseño puede utilizar sus conocimientos como una herramienta para preservar tradiciones, fomentar la sostenibilidad y generar experiencias enriquecedoras para los usuarios. La integración de materiales innovadores con procesos tradicionales posiciona esta línea de productos como un modelo de innovación cultural y ambiental, capaz de inspirar futuras iniciativas en el ámbito del diseño sostenible y la recuperación de técnicas artesanales.

## REFERENCIAS

- Alvarado Flores, M. (2021). *Guaje Rojo*.  
[https://transparencia.cholula.gob.mx/transparencia\\_file/Nueva%20Estructura%202018-2021/Secretar%C3%ADa%20de%20Bienestar%20Sustentable%20y%20Sostenible/Direcci%C3%B3n%20de%20Ecolog%C3%ADa%20y%20Medio%20Ambiente/Datos%20Abiertos/Listado%20Flora/60%20Guaje%20rojo.pdf](https://transparencia.cholula.gob.mx/transparencia_file/Nueva%20Estructura%202018-2021/Secretar%C3%ADa%20de%20Bienestar%20Sustentable%20y%20Sostenible/Direcci%C3%B3n%20de%20Ecolog%C3%ADa%20y%20Medio%20Ambiente/Datos%20Abiertos/Listado%20Flora/60%20Guaje%20rojo.pdf)
- AMAI. (2022). CUESTIONARIO PARA LA APLICACIÓN DE LA REGLA AMAI 2022 Y TABLA DE CLASIFICACIÓN. In *Niveles Socio Económicos, NSE*.  
[https://www.amai.org/descargas/CUESTIONARIO\\_AMAI\\_2022.pdf](https://www.amai.org/descargas/CUESTIONARIO_AMAI_2022.pdf)
- Aquino-González, L. V., Noyola-Altamirano, B., Méndez-Lagunas, L. L., Rodríguez-Ramírez, J., Sandoval-Torres, S., & Bernal, L. G. B. (2023). Potential of *Leucaena leucocephala* and *Leucaena esculenta* Seeds in Human Nutrition: Composition, Techno-functional Properties, Toxicology and Pretreatment Technologies. *LEGUME RESEARCH - AN INTERNATIONAL JOURNAL*, Of. <https://doi.org/10.18805/LRF-743>
- Benitez, J. B., Popo Amu, M., Vallejos, M. E., & Area, M. C. (2019, June). *Revista de Ciencia y Tecnología. No.31 Posadas*.
- BILDOR. (2021, January 22). *DTF*. DTF: La Nueva Revolución de La Personalización de Camisetas. <https://www.brildor.com/blog/es/df-personalizacion-de-camisetas/comment-page-9/#comments>
- Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel. (2018). *Historia del Papel*. 4 Informe Anual de Cámara Del Papel. <https://camaradelpapel.com.mx/historia-del-papel.php>
- Cruz, S. (2021, October 15). El imparcial. *Entre 7 y 8 Mil Chivos En La Matanza Para Mole de Caderas*.
- Cruz Sandoval, G., Muñoz Gómez, J. A., Rodríguez Robles, U., Jiménez Herrera, V. G., Figueroa Bautista, P., Villalvazo López, V. M., & Sánchez Bernal, V. M. (2024, January 17). *Letra Fria. Papel Artesanal Con Fibras Vegetales... ¡Aprende a Hacerlo!*

- Data México. (2020). *Heroica Ciudad de Huajuapán de León: Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública* | Data México. Gobierno de México. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/heroica-ciudad-de-hujuapan-de-leon?redirect=true#:~:text=Acerca%20de%20Heroica%20Ciudad%20de%20Huajuapan%20de%20Le%C3%B3n&text=En%202020%2C%20la%20poblaci%C3%B3n%20en,de%20Le%C3%B3n%20creci%C3%B3n%20un%2012.1%25>.
- @erick\_motta. (2024, July 27). *Tradición Huajuapeña* [Video recording]. Instagram. <https://www.instagram.com/reel/C97wQFgOdOj/>
- ExpokNews. (2014, September 5). *7 empresas que apuestan por los empaques sustentables*. 7 Empresas Que Apuestan Por Los Empaques Sustentables. <https://www.expoknews.com/7-empresas-que-apuestan-por-los-empaques-sustentables/>
- Galán Sempre, E. M. (2013, August 14). *El papel: sus tipos, tamaños e historia*. Alquibla. <https://www.alquiblaweb.com/2013/08/14/el-papel-sus-tipos-tamanos-e-historia/>
- Glenn D., I. (1992). *Determining Sample Size*. University of Florida Cooperative Extension Service (I. de C. de la A. y la A. E. Servicio de Extensión Cooperativa de la Universidad de Florida, Ed.; Vol. 25). [https://www.gjimt.ac.in/wp-content/uploads/2017/10/2\\_Glenn-D.-Israel\\_Determining-Sample-Size.pdf](https://www.gjimt.ac.in/wp-content/uploads/2017/10/2_Glenn-D.-Israel_Determining-Sample-Size.pdf)
- Gómez, A. (2024, April 14). *El poder del huaxmole, el alimento más lujoso de la gastronomía mexicana*. Infobae.
- IGAVEC. (2024, April 22). El Imparcial. *Evalúan a La Delegación Del Jarabe Mixteco*. <https://imparcialoaxaca.mx/los-municipios/evaluan-a-la-delegacion-del-jarabe-mixteco/>
- Jiménez Francisco, M. (2015). *Evaluación de la resistencia a la absorción de agua, ataque de termitas *nasutitermes corniger* y propiedades mecánicas de un material lignoceluloso*. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
- Jimeno López, A. A., & López Saucedo, D. C. (2007). *Análisis Dinámico de los Rodillos del Sistema de una Máquina de Conversión de Papel Tissue* [Licenciatura en Ingeniería Mecánica.]. Universidad de las Américas Puebla.

- López, A., & Alcalde, A. (2022, February 3). *Materiales Una historia sobre la evolución humana y los avances tecnológicos*. Historia Del Papel. <https://historiamateriales.ubuinvestiga.es>
- Lua Oaxaca. (2022, May 19). *Blusa Mixteca*. Blusa Mixteca. <https://www.facebook.com/100063753782068/posts/5235374793151914/>
- Miro. (2023). *Planificación estratégica*. Qué Es Matriz de Decisión. . <https://miro.com/es/planificacion-estrategica/que-es-matriz-decision/>
- Peralta-Juárez, I., Gómez-Campos, A., Romero-Castillo, P. A., & Reyes-Dorantes, A. (2017). Uso antropocéntrico del guaje *Leucaena esculenta* (Moc. y Sessé Ex. DC.) Benth, en dos comunidades de la mixteca baja oaxaqueña. *Polibotánica*, 0(43). <https://doi.org/10.18387/polibotanica.43.15>
- Quiroz, J. F. (2015, September 20). *Huachimole: Platillos típicos de México en el mes de la Patria*. Q-Rico, Dónde?, Cuándo? Y Cómo?
- Rodríguez Morales, G. (1983). *Manual de diseño industrial : curso básico* (S. A. de C. V. , M. G. Gill, Ed.; 3ª). Universidad Autónoma Metropolitana.
- Román-Cortés, N., García-Mateos, M. del R., Castillo-González, A. M., Sahagún-Castellanos, J., & Jiménez-Arellanes, A. (2014). NUTRITIONAL COMPONENTS AND ANTIOXIDANTS OF TWO SPECIES OF GUAJE (*Leucaena* spp.): AN UNDERUTILIZED TRADITIONAL RESOURCE. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, XX(2), 157–170. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2013.07.023>
- SEOESTUDIOS. (2021, January 21). *Diseño web*. Qué Es Un Mockup y Para Qué Sirve. <https://www.seoestudios.es/que-es-un-mockup/>
- Solorio Sánchez, F. J., & Solorio Sánchez, B. (2008, May 20). *Manual de manejo agronómico de Leucaena leucocephala*.
- Tonello, M. L., & Rafaelli, N. (2017, June). *Fabricación de papel artesanal*. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/91504>
- Torrent, J. M. (2023). *Principales Propiedades y Características del Papel*. Historia de La Escritura.
- Torres Guzmán, K. P. (2013). *EXPERIMENTACIÓN TECNOLÓGICA DE LA FIBRA DE BANANO APLICADA EN EL DISEÑO DE OBJETOS*. Universidad del Azuay.
- Ulrich T. Karl, & Eppinger D. Steven. (2013). *Diseño y desarrollo de productos*.

- Uruga Villagrana, D. I. (2024). *Entrevista al Chef Victor Viazcan*.
- Velasco Rosales, A. R. (UNIVERSIDAD D. P. (2016). *Universidad del papaloapan diseño de productos de papel elaborado con fibra de piña*. 106.
- Velásquez Restrepo, S. M., Pelaéz Arroyave, G. J., & Giraldo Vásquez, D. H. (2016). Uso de fibras vegetales en materiales compuestos de matriz polimérica: una revisión con miras a su aplicación en el diseño de nuevos productos. *Informador Técnico (Colombia)*, Enero-Junio, 77–86.
- Zamtsu. (2021, October 21). *Importancia de la medición de humedad en papel y algodón*. Notas Técnicas.
- Zequera Flores, K. (2021, November 9). *El mole de caderas, un plato insignia de la Mixteca*. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/menu/que-es-el-mole-de-caderas-y-de-donde-es-originario/>

## ANEXOS

### Anexo 1.

Transcripción de entrevista al Chef Víctor Hugo Viazcan Vera.

- Entrevistador: Bueno, comencemos con tu nombre completo
- Chef Víctor: Mi nombre es Víctor Hugo Viazcan Vera
- Entrevistador: ¿Cuál es tu profesión o título?
- Chef Víctor: Soy licenciado en gastronomía
- Entrevistador: ¿Qué edad tienes?
- Chef Víctor: Tengo 34 años
- Entrevistador: ¿Con que genero te identificas?
- Chef Víctor: Masculino
- Entrevistador: ¿Cuántos años de experiencia?
- Chef Víctor: Tengo alrededor de 12 años
- Entrevistador: ¿Tienes cédula?
- Chef Víctor: Si
- Entrevistador: ¿En dónde estudiaste?
- Chef Víctor: En el Instituto Suizo de Gastronomía y Hotelería, creo que ahora ya solo es Instituto Suizo
- Entrevistador: Ok, ¿perteneces a alguna organización?
- Chef Víctor: No
- Entrevistador: ¿Como describirías la importancia de la gastronomía en huajuapán?
- Chef Víctor: Mas que la gastronomía en sí, bueno la gastronomía no solo es los alimentos, sino también engloba mucho el tema de hospitalidad, servicio, la experiencia que tu das en un lugar gastronómico a todo público, si todo eso lo acompañas con buena comida provocas una experiencia gastronómica, porque ahora los restaurantes básicamente a eso de dedican a crear experiencias, ya no tanto a el hecho de ir a comer, sino que es un tema que engloba esa experiencia,

el servicio, la hospitalidad y yo creo que la cereza del pastel son los alimentos, pero recientemente dejó de ser lo más importante

- Entrevistador: ¿Qué papel juegan, según tu opinión, los platillos tradicionales en las festividades locales?
- Chef Víctor: Yo creo que es uno de los más importantes porque ahí parte la identidad de cualquier comunidad o población, tiene que ver los orígenes, en la Mixteca pasa algo chistoso porque por ejemplo el chile costeño es el ingrediente principal en la mayoría de los platillos representativos de Huajuapán cuando no hay costa, entonces todo tiene que ver con la ruta comercial que existe desde la época prehispánica, entonces juega un papel muy importante tanto de cultura, como de historia y de identidad también.
- Entrevistador: Para ti, ¿cuáles son las festividades de Huajuapán más importantes en cuanto a gastronomía?
- Chef Víctor: Pues cada vez salen más pero, pasa algo chistoso en Huajuapán, porque no encuentras una celebración de un plato de identidad, como con los muchitas que hacen sus moles o en pueblos de los alrededores que hacen carne seca con mole, entonces creo que la verdadera identidad en Huajuapán ya no está, sino que está a sus alrededores, pero lo más representativo puede ser el mole de fiesta o el mole de clavo, porque se puede encontrar en la mayoría de fiestas realmente típicas como patronales y ese tipo de celebraciones.
- Entrevistador: ¿Y qué piensas sobre la celebración que se ha hecho de manera más reciente, el mole de caderas?
- Chef Víctor: Pues es un tema muy complejo, realmente viene de un tema histórico que ahora, la historia que yo recuerdo, es que los permisos que España otorga para que se realicen actividades económicas en la mixteca pues fue el tema de crianza de ganado caprino y lejos de eso pues principalmente es una actividad económica, donde se utilizaba a todo el ganado para hacer el chito, que es la carne seca a sol y sal, y ese chito se iba a Europa o se iba a Puebla también, hasta la fecha lo siguen haciendo y prácticamente todo el despojo pues era un producto que no se utilizaba hasta que los mismos pastores empezaron a crear el

platillo que ahora conocemos como mole de caderas, siendo ahora como protagonista nuevamente el chile costeño porque anteriormente el pastoreo que se hacía pues era desde la costa, y se venían arreando los chivos desde Ometepec, Guerrero y se iba haciendo lo que se conoce como ir cebando el chivo, es cuando el chivo va comiendo la vegetación que había o hay a su paso como el espino, salvia, orégano, eso venían comiendo los chivos, y la sal. Ahora está la controversia que si es de Puebla o de Oaxaca, pero la actividad nació en Huajuapán, de aquí de la misma familia decidieron ir a hacer una hacienda en Tehuacán, lo que si te puedo decir es que por muchos años de anticipación el gobierno de Puebla ha apoyado y sigue apoyando a los hacendados, para realizar el molde de caderas, entonces pues es un platillo que tiene mucha tradición, y que ha cambiado mucho a lo largo de los años, por ejemplo el tema del sacrificio cada vez sigue siendo menos fuerte, aunque al final sigue siendo un sacrificio a un volumen impresionante, al grado de puede considerarse exagerado, pero volvemos al tema de que es una actividad económica, sino fuera negocio desde hace muchos años se habría parado, y en Huajuapán perdemos la capacidad de asombro es que nosotros a lo mejor ni sabemos pero como hemos escuchado tanto, es como un teléfono descompuesto se van manejando diferentes versiones pero eso no quita que las familias que trabajan en las haciendas sean las que hagan todo el trabajo pesado, vendiendo todo lo que se pueda, como la sangre, carne etc. Pero no todo el producto se consume en Huajuapán, inclusive se va a Puebla, que es muy chistoso, por ejemplo, en el restaurante famoso de Puebla, que es “el mural de los poblanos”, la carne llega de Huajuapán, incluso restaurantes de Orizaba lo compran de Huajuapán, y eso hace que el precio del mole se encarezca, y a veces el desconocimiento si te impide ver, que lejos de la brutalidad del sacrificio, si es una actividad económica que deja. El mole de caderas lleva alrededor de 17 años, más o menos, y lo inicia el licenciado Manuel Barragán del museo regional, dos tres años después se lo adjudica CANIRAC, y las degustaciones se hacían dentro del museo y llegaban grandes reporteros, invitaban a las cocineras y eso permitió que se pudieran recaudar fondos para el museo. Pero más que cultural es como una parte de identidad, y esto no quita la

parte de brutalidad y salvajismo, pero al final eso mueve la economía en Huajuapán, por ejemplo en 2023 el gobierno abrió un espacio de libre venta en Oaxaca un día en Huajuapán, ahí asistí al de Oaxaca, para vender mezcal y abrieron a las 2 pm y a las 4 pm ya no había nada, entonces las cocineras este año estaban pidiendo un espacio en Oaxaca, porque como tal, el que sea una fecha donde el restaurante va a ganar, como cocinera no te conviene, si tú lo sabes hacer es venderlo en otro lugar, porque en Huajuapán es menos apreciado, pero tiene mucha historia y tradición pero siempre está presente el tema de la brutalidad, por ejemplo en Tehuacán si sacrifican con pistola de aire, aquí lo pican y el chivo anda corriendo desangrándose, yo creo que la práctica se debe hacer más consiente e higiénica, pero insisto esta actividad económica que se ha hecho desde hace años y funciona, y la verdad es que el único beneficiado es el hacendado obviamente, ellos como aportan para que se haga el festival y que se sientan orgullosos pero el único beneficiado es el hacendado, quien a su vez da trabajos de manera indirecta y directa

- Entrevistador: Mencionabas que no has hecho el mole de cadera para las festividades, pero ¿lo has hecho alguna vez?
- Chef Víctor: Si, lo hago para mí, para mi familia, pero no para venderlo, yo creo que en Huajuapán ya están bien marcados los lugares que venden el molde de caderas, está bien que cada año lo hagan más restaurantes pero que lo hagan bien, porque no vas a comparar, no estoy diciendo que sea el mejor, pero no vas a comparar el mole que hace el García Peral al que pueda hacer una cafetería que abrió hace unos meses, la cafetería sufrirá por vender sus platos y encima sino lo hacen bien es peor, en Huajuapán hay como 4 o 5 lugares que con o sin festival han vendido mole de caderas
- Entrevistador: Bueno y ¿has utilizado guaje como ingrediente principal, sea rojo o verde?
- Chef Víctor: Si, me gusta mucho usar el rojo, lo uso para hacer mi mole de caderas

- Entrevistador: Buena parte de mi proyecto es rescatar la basura que se genera con el uso del guaje rojo para convertirlo en láminas y generar subproducto para que se usen en las festividades, por lo que quería saber que productos tú sugerirías para que fueran hechos de papel.
- Chef Víctor: Pues dependiendo, pero imagínate se puede hacer manteletas, así como ahora en el mezcal todo el bagazo que sobra se usa para ladrillos de adobe, sombreros, papel etc. Entonces yo creo que sería un plus para este tipo de eventos, poder vender u ofrecer una manteleta hecha de guaje con el logotipo de un restaurante, y si me preguntas si lo utilizaría pues sí lo haría.
- Entrevistador: Ok, ¿qué otro producto sugerirías?
- Chef Víctor: Caminos de mesa, anillos de servilleta, porta cubiertos, posavasos y todo lo que tenga que ver de un producto y que le des otro uso y sobre todo a partir de un producto de una región delimitada va a ser un éxito.
- Entrevistador: Ok, ¿qué estilo sugerirías para este tipo de festividades?
- Chef Víctor: Yo creo que un estilo rústico
- Entrevistador: Ok ¿qué aspecto considerarías que debería reflejar dentro de la cultura local?
- Chef Víctor: Pues la identidad, mucho se habla de Huajuapán, guaje a la orilla del río y no he visto el guaje.
- Entrevistador: Ok, y esta identidad, ¿la asocias con colores, motivos o materiales autóctonos?
- Chef Víctor: Pues yo creo que con los tres
- Entrevistador: ¿De acuerdo, y que tipo de texturas preferirías en este tipo de papel?
- Chef Víctor: Pues dependiendo del uso, pero optaría por texturas naturales.
- Entrevistador: ¿Crees que es relevante el uso de guaje en platillos de Huajuapán exclusivamente?
- Chef Víctor: Híjole es que yo creo que no te podría hablar de otra cocina que los ocupe, y creo sin temor a equivocarme que Huajuapán es de los pocos lugares que lo usan. Y de los platos que más usan el guaje es el huachimole y el mole de

caderas y es en cantidades sorprendentes, porque eso es lo que le da consistencia al mole, por ejemplo, si un mole de caderas te lo dan y parece agua, mejor regrésalo, pero cuando ves un mole que no es espeso, pero tiene consistencia, es otra cosa, es porque la densidad te la da el guaje.

## Anexo 2.

Encuesta de segmentación de usuario, hábitos de consumo, preferencias y nivel socioeconómico.

### Diseño de línea de productos con papel artesanal. ✕ ⋮

Segmentación de usuario para Productos de Papel Artesanal. Esta encuesta tiene fines meramente académicos, la información proporcionada será usada para el desarrollo del proyecto de tesis "Diseño de una línea de productos elaborados con papel artesanal de vainas de guaje rojo"

Edad \*

- 18-25
- 26-35
- 36-45
- 46+

¿Acudes a ferias de gastronomía regional? \*

- Sí
- No

¿Qué tipo de comida típica o regional prefieren durante estos festivales? \*

Texto de respuesta breve

¿Qué tipos de accesorios consideran que mejoran la experiencia de comer en un festival? (Marque los necesarios) \*

- Camino de mesa
- Anillo de servilleta
- Porta cubiertos
- Posavasos
- Tapete individual
- Menú
- Marcadores de lugar
- Cubre vasos
- Reposo cubiertos
- Otra...

¿Qué tipo de productos te gustaría ver hechos con papel artesanal? (Marque los necesarios) \*

- Camino de mesa
- Anillo de servilleta
- Porta cubiertos
- Posavazos
- Tapete individual
- Menú
- Marcadores de lugar
- Cubre vasos
- Reposo cubiertos
- Otra...

¿Qué tan importante es para ti el uso de materiales reciclados o sostenibles en los productos que usas en estas festividades? \*

- No es importante
- Algo importante
- Muy importante
- Imprescindible

¿Te atraen los productos hechos a mano o prefieres productos industriales? \*

- Hechos a mano
- Productos industriales
- Me es indiferente

¿Te interesan los productos que apoyan la economía local o el trabajo de artesanos? \*

- Sí, mucho
- Un poco
- No

¿Qué factores consideras más importantes al comprar productos artesanales? \*  
(Selecciona hasta tres)

- Precio
- Calidad del producto
- Diseño
- Sostenibilidad
- Apoyo a artesanos locales
- Exclusividad

¿Qué colores, diseños o estilos visuales asocias mas con estos festivales? \*

- Rustico, escala de colores ocre



- Regional, colores vibrantes



- Simple, combinación de tonos de un color base.



¿Qué tipo de texturas prefieres en productos de papel artesanal? \*

- Lisas
- Rugosas
- Naturales

Pensando en el jefe o jefa de hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que aprobó en la escuela? \*

- Sin estudios
- Primaria incompleta
- Primaria completa
- Secundaria incompleta
- Secundaria completa
- Carrera comercial
- Carrera técnica
- Preparatoria incompleta
- Preparatoria completa
- Licenciatura incompleta
- Licenciatura completa
- Diplomado o maestría
- Doctorado

¿Cuántos baños completos con regadera y W.C. (excusado) hay en esta vivienda? \*

- 1
- 2 o más

¿Cuántos automóviles o camionetas tienen en su hogar, incluyendo camionetas cerradas, o con cabina o caja? \*

- 0
- 1
- 2 o más

Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular ¿este hogar cuenta con internet? \*

- No tiene
- Sí tiene

De todas las personas de 14 años o más que viven en el hogar, ¿cuántas trabajaron en el último mes? \*

0

1

2

3

4 o más

En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños? \*

1

2

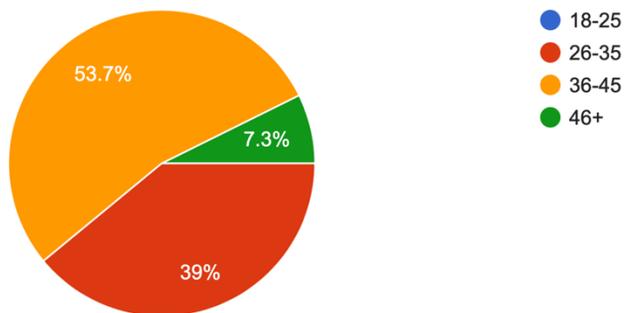
3

4 o más

## Resultados de las encuestas

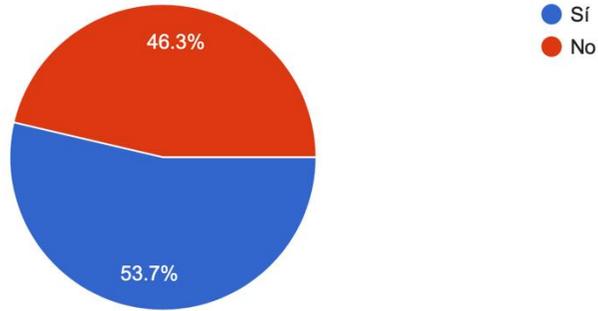
### Edad

41 respuestas



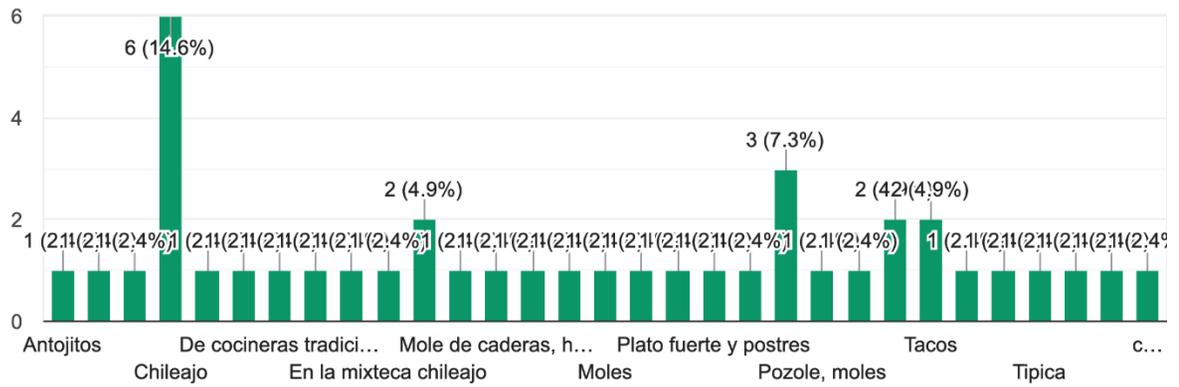
¿Acudes a ferias de gastronomía regional?

41 respuestas



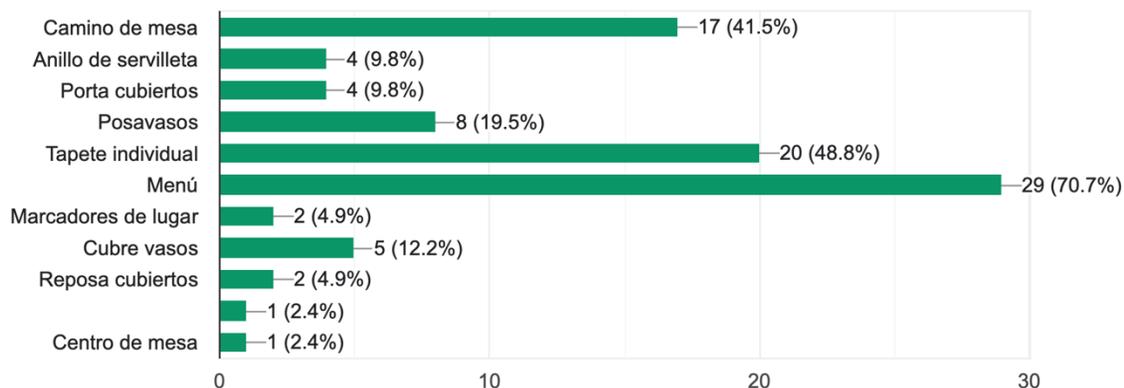
¿Qué tipo de comida típica o regional prefieren durante estos festivales?

41 respuestas



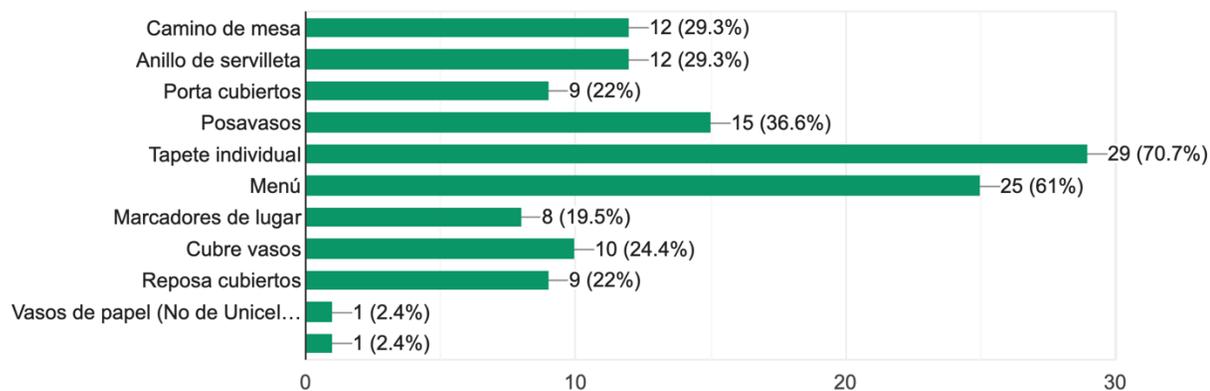
¿Qué tipos de accesorios consideran que mejoran la experiencia de comer en un festival? (Marque los necesarios)

41 respuestas



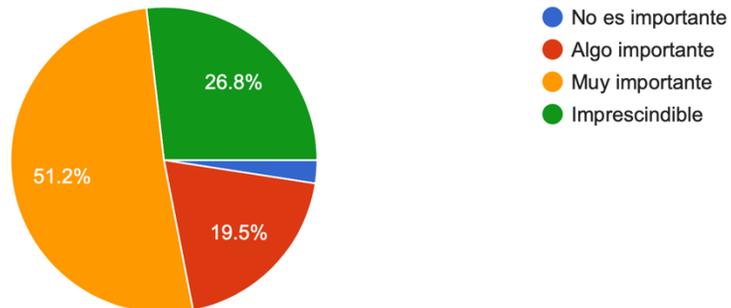
¿Qué tipo de productos te gustaría ver hechos con papel artesanal? (Marque los necesarios)

41 respuestas



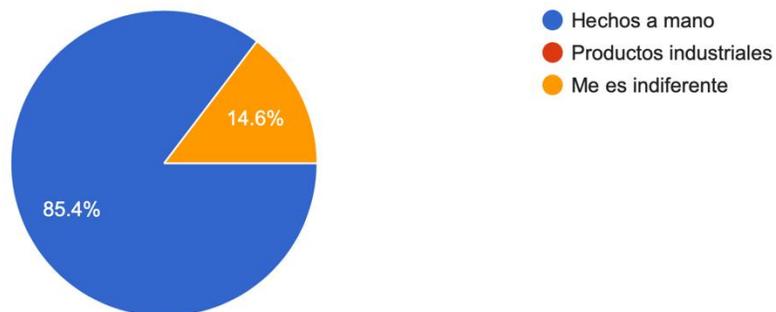
¿Qué tan importante es para ti el uso de materiales reciclados o sostenibles en los productos que usas en estas festividades?

41 respuestas



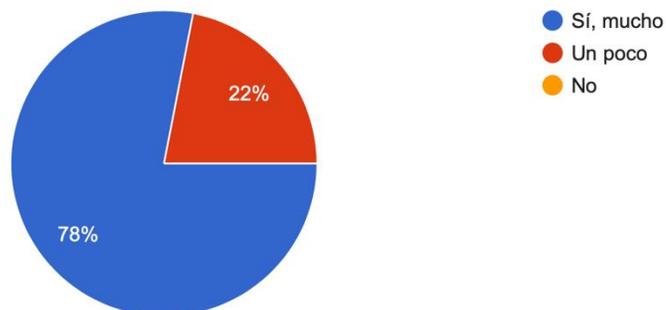
¿Te atraen los productos hechos a mano o prefieres productos industriales?

41 respuestas



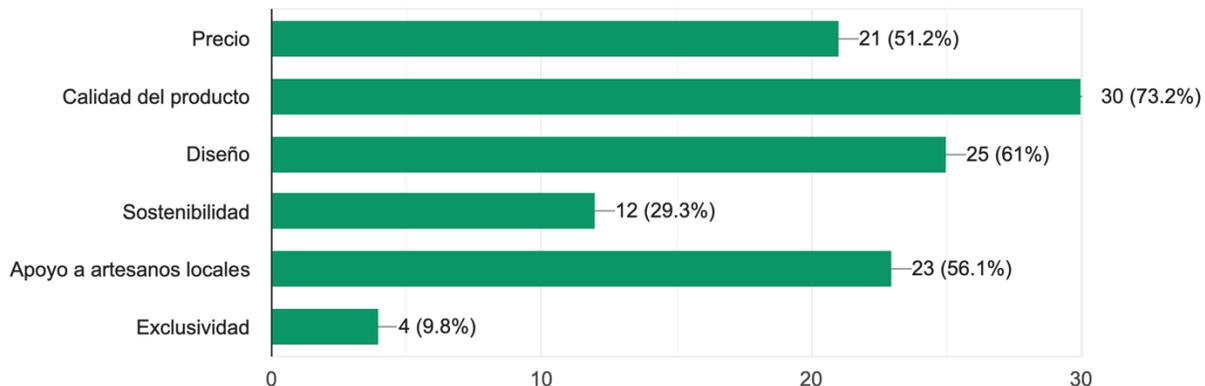
¿Te interesan los productos que apoyan la economía local o el trabajo de artesanos?

41 respuestas



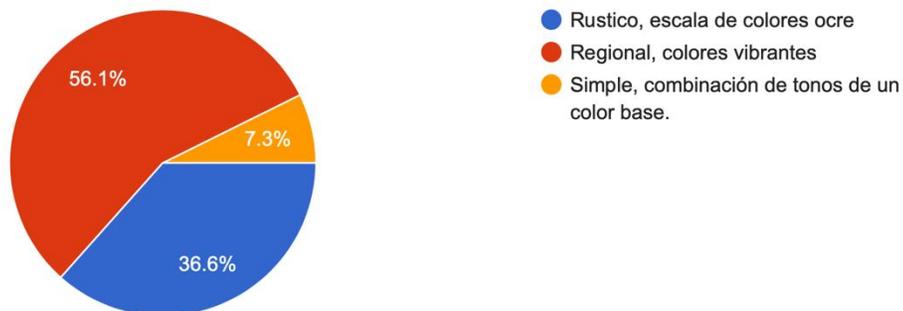
¿Qué factores consideras más importantes al comprar productos artesanales? (Selecciona hasta tres)

41 respuestas



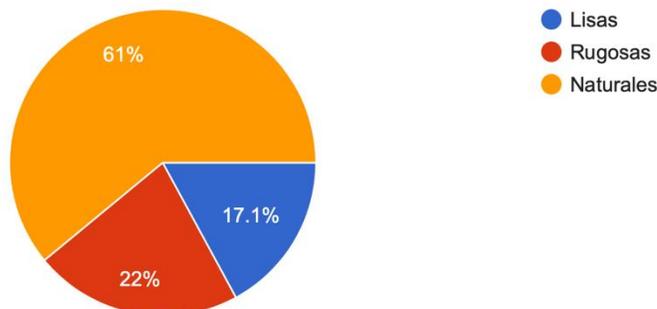
¿Qué colores, diseños o estilos visuales asocia más con estos festivales?

41 respuestas



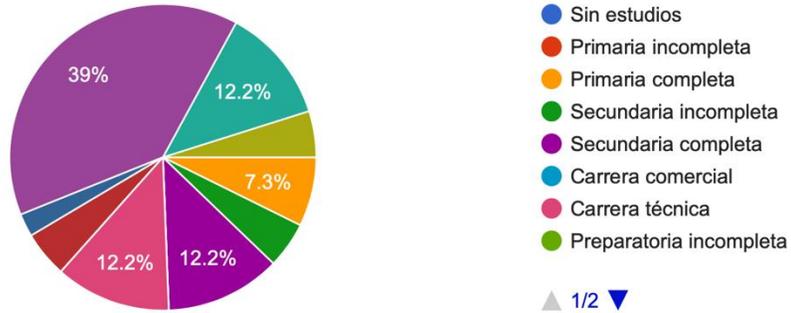
¿Qué tipo de texturas prefieres en productos de papel artesanal?

41 respuestas



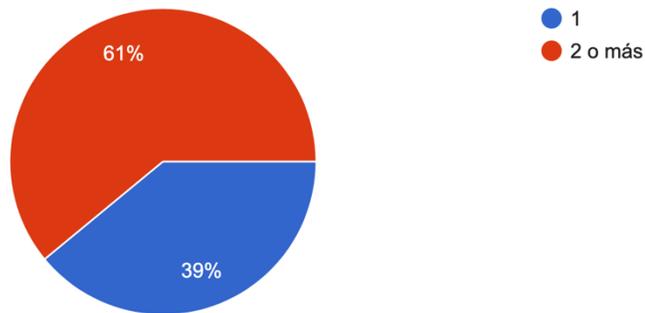
Pensando en el jefe o jefa de hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que aprobó en la escuela?

41 respuestas



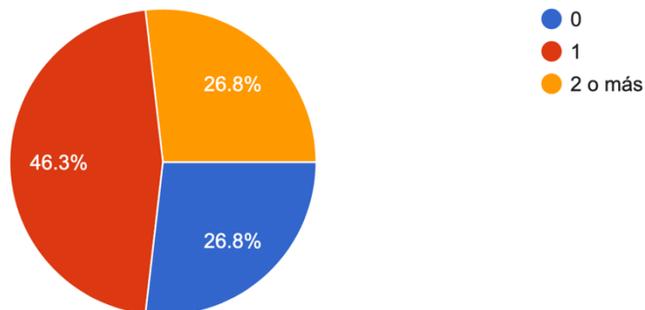
¿Cuántos baños completos con regadera y W.C. (excusado) hay en esta vivienda?

41 respuestas



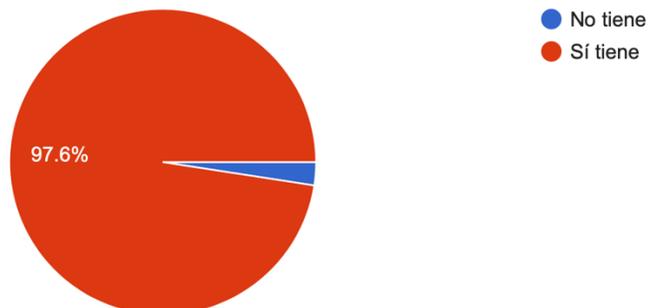
¿Cuántos automóviles o camionetas tienen en su hogar, incluyendo camionetas cerradas, o con cabina o caja?

41 respuestas



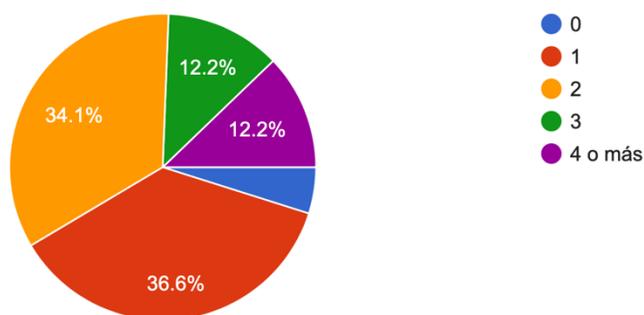
Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular ¿este hogar cuenta con internet?

41 respuestas



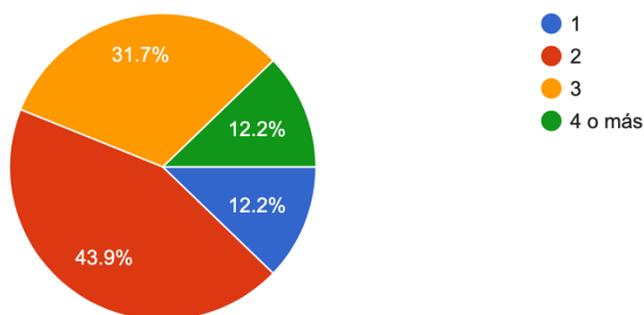
De todas las personas de 14 años o más que viven en el hogar, ¿cuántas trabajaron en el último mes?

41 respuestas



En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños?

41 respuestas



### **Anexo 3.**

Mapeo de empatía.

Observaciones del Festival del Mole de Caderas en Huajuapán de León

#### ***Contexto General***

El Festival del Mole de Caderas, celebrado en Huajuapán de León, representa una de las tradiciones gastronómicas y culturales más destacadas de la región mixteca. Esta festividad, centrada en la preparación y disfrute del mole de caderas, involucra no solo la degustación de este emblemático platillo, sino también un conjunto de actividades que enriquecen la experiencia de los asistentes, quienes buscan reconectar con sus raíces y celebrar la riqueza cultural de Oaxaca.

#### ***Observaciones Principales***

- La Matanza como Atractivo Central.

La mayoría de los asistentes mostraron un gran interés por presenciar la llamada *matanza*, que marca el inicio del festival. Este evento, cargado de simbolismo, se enfoca en la tradición de sacrificar los chivos, cuya carne es la base del mole de caderas. La matanza no solo es un acto culinario, sino también un ritual que preserva prácticas agrícolas y ganaderas ancestrales, fundamentales en la región mixteca.

- Eventos y Actividades Complementarias.

El festival incluye una amplia gama de actividades que hacen más amena la feria y promueven la cultura mixteca:

**Conferencias culturales:** Estas charlas exploran temas como la crianza tradicional de los chivos y las costumbres asociadas a la matanza, proporcionando un contexto histórico y cultural a los asistentes.

**Bailables tradicionales:** Los espectáculos de danza regional, tanto de la mixteca como de Oaxaca en general, aportan un toque artístico que refuerza el orgullo por las tradiciones locales.

- Oferta Gastronómica Diversa.

Además del mole de caderas, los asistentes pueden disfrutar de una gran variedad de platillos y dulces típicos de Oaxaca, lo que convierte al festival en una experiencia integral para

los sentidos. Esta oferta gastronómica refleja la riqueza culinaria de la región y permite a los visitantes explorar la diversidad de sabores oaxaqueños.

- Extensión del Consumo del Mole de Caderas.

Una vez iniciado el festival, el mole de caderas no solo se limita a este evento, sino que se ofrece durante una temporada en varios restaurantes de Huajuapán de León. Esto extiende la celebración y hace más accesible el platillo a un público más amplio, fomentando la difusión de esta tradición.

### ***Análisis***

Las observaciones realizadas destacan cómo el festival combina elementos gastronómicos, culturales y sociales para ofrecer una experiencia única a los asistentes. La matanza y las actividades complementarias no solo refuerzan el valor cultural del evento, sino que también promueven el turismo y el desarrollo económico local. Por otro lado, la continuidad del consumo del mole de caderas en los restaurantes locales amplía el alcance del festival y contribuye a la preservación de esta tradición culinaria.

### ***Conclusión***

El Festival del Mole de Caderas no es solo una celebración gastronómica, sino también un espacio para la conservación y difusión de las tradiciones mixtecas y oaxaqueñas. Esta mezcla de actividades culturales, sociales y culinarias permite a los asistentes reconectar con sus raíces, al tiempo que se refuerza el orgullo por la riqueza cultural de la región.