

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Comunicación y Artes Contemporáneas

Desarrollo de un bioplástico como alternativa al poliestireno para aplicarse en cadenas de sushi.

Proyecto de Investigación y desarrollo

Nichole Fiorentino Vásquez

Diseño Comunicacional

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Licenciado en Diseño Comunicacional

Quito, 13 de diciembre de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE COMUNICACIÓN Y ARTES
CONTEMPORÁNEAS

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Desarrollo de un bioplástico como alternativa al poliestireno para aplicarse en cadenas de sushi.

Nichole Fiorentino Vásquez

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Ivan Burbano , M.A.

Firma del profesor

Quito, 13 de diciembre de 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Nichole Fiorentino Vásconez

Código: 00108283

Cédula de Identidad: 1715484679

Lugar y fecha: Quito, 13 de diciembre de 2016

DEDICATORIA

*To my Mom: Who has kept up with my BS since day 1.
PS: Hi Mom, I made it!*

AGRADECIMIENTOS

A Cristina Muñoz por no solo ser la profesora que me ayudó a desarrollar este proyecto, si no por ser la persona que me hizo querer el diseño de nuevo.

A

RESUMEN

El plástico se ha convertido en el eje de consumo de la sociedad: un habitante irremediable en todos nuestros entornos que crea grandes estragos en la naturaleza como uno de los contaminantes con mayor daño para el planeta. La humanidad se ha vuelto cómoda en sus métodos de producción de materiales y de bienes, generando círculos viciosos que conllevan a los problemas ambientales que azotan al planeta en la actualidad. Uno de los grandes ciclos se radica en la industria alimenticia la cual ha atiborrado de plástico todos los procesos que conllevan el alimento desde su producción hasta su consumo. De aquí parte ésta investigación, que busca encontrar una manera de desarrollar una alternativa de cambio en la industria alimenticia, la cual está estancada en sus procesos retrógradas para presentar platos de consumo rápido. La idea principal es desarrollar un bioplástico cuya naturaleza funcione para la industria alimenticia, al mismo tiempo que se envuelva dentro de un concepto de forma para replantear la experiencia de consumir sushi. Se estudiará la problemática del poliestireno como contaminante y se hará una propuesta de diseño conceptual para una implementación de producción de vajilla dentro de la cadena de producción del restaurante.

Palabras clave: Plástico, bioplástico, sustentabilidad, Food Design, Industria Alimenticia, sushi.

ABSTRACT

Plastic has become the axis of development and contamination of our modern day age, an inevitable guest that surrounds our every aspect of living. Our world is plagued by plastic from the depths of the ocean- to our very skin; each day fermenting a ticking time bomb of pollutants that slowly seep into every creature that roams the planet, generating a tide of death and destruction to our environment. Humanity has currently become comfortable within its reachable path of material and product development, and has become stranded in a vicious cycle where plastic dominates the production chain. One of these grand cycles resides within the food industry, where every production chain has been enveloped from start to finish with plastic. The investigation starts here, as a path to seek an alternative solution in the food industry where polystyrene is replaced by bioplastics. The idea is to develop this new material aiming to not only propose a change for the environment, but also to create a new experience surrounding fast-food sushi.

Key words: Plastic, Sustainability, Bioplastics, Sushi, Polystyrene.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	12
Plásticos	13
Poliestireno	13
Bioplásticos y Materiales Orgánicos	15
Materiales Orgánicos	15
Bioplásticos	16
BioBasados	17
Plásticos BioBasados Biodegradables	18
Diseño aplicado a la problemática	19
Food Design	19
User experience o UX	20
UX y Diseño	21
Forma	22
Morfología	22
Teoría del Diseño Naturalmente	22
Teoría de la Gestalt	23
La morfología en un punto medio	24
Proceso de diseño	26
Prototipado	26
Primera fase de prototipado de materiales:.....	26
Segunda fase de prototipado de materiales:.....	28
Tercera fase de prototipado de materiales:	29
Cuarta-sexta fases de prototipado de materiales:	31
Séptima fase de prototipado de materiales:.....	32
Prototipado Conceptual	33
Primer Prototipo Conceptual:	34
Segundo Prototipo Conceptual:.....	35
Tercer Prototipo Conceptual:.....	36
Cuarto Prototipo Conceptual: DARK HORSE.....	38
Pruebas de prototipo	39
Propuesta de diseño	42
Conceptualización	42
“Mono No Aware”	43
Wabi	Error! Bookmark not defined.
Objeto y Sistema	45
Suseki (水石):.....	45
Cerámica <i>Raku</i> (楽焼):.....	46
La Vajilla:.....	47
Diseño de la Vajilla.....	51
Diseño de la plancha.....	51
<i>Service Blueprint</i>	Error! Bookmark not defined.
Diseño de marca	56
Diseño de empaque	Error! Bookmark not defined.
Plan comercial	Error! Bookmark not defined.
Validación del juguete	59

Conclusiones	62
Referencias bibliográficas	64
Anexo A: Código en R para estadísticos del color	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE FIGURAS

• Figura 1. Certificaciones de calidad y sustentabilidad de Bélgica, Alemania y Estados Unidos.	17
• Figura 2. Primera fase del polímero, nótese que se ve líquido y brillante.....	27
• Figura 3. Primera fase del polímero: Se agregan los ingredientes experimentales, de izquierda a derecha: fréjol, quinoa y papel, la textura del polímero es gomosa, y oleaginosa.	27
• Figura 4. Primera fase del polímero,: Presión aplicada por piedras con el polímero entre los moldes de teflón.....	27
• Figura 5. Primera fase del polímero: El resultado es una masa oleaginosa, pungente y que no tomo la forma deseada. Después de dos días no se endureció.	28
• Figura 6. Segunda fase del polímero: Si bien se redució drásticamente el contenido de glicerina, todavía estaba en un nivel demasiado alto en esta fase ya que como se puede ver, es una masa translúcida y líquida.	29
• Figura 7. Tercera fase del polímero: Aquí se puede observar la solución que se convirtió en un fluido no-newtoniano.....	30
Figura 8. Tercera fase del polímero: La presión de la piedra fue distribuída de manera puntual sobre el polímero, el cual permitió que el material se expanda y forme poros de aire.	31
• Figura 9. Siguientes fases del polímero: En esta tabla se muestran los resultados de cada intento notando las fallas de cada prototipo.	32
• Figura 10. Fase final del polímero: El polímero en su fórmula final para aplicación en vajillas.	33
• Figura 11. Representación gráfica del folleto de origami.	34
• Figura 12. Representación gráfica del prototipo en vista lateral.	35
• Figura 13. Representación gráfica del prototipo en vista superior.	35
Figura 14. En este prototipo, si bien es de un tamaño bastante pequeño, se pudo probar que no es aplicable para todos los tipos de sushi disponibles en un menú común.	36
• Figura 15. En esta representación gráfica se puede notar los las nuevas pestañas para sostener el producto sin necesidad de manipularlo. También se puede ver que el sushi de tipo nigiri no se adapta bien a la forma de los surcos de este prototipo.	37
Figura 16. En esta representación gráfica se puede notar los las nuevas pestañas para sostener el producto sin necesidad de manipularlo. También se puede ver que el sushi de tipo nigiri no se adapta bien a la forma de los surcos de este prototipo.....	37
<i>Figura 17. En este prototipo, si bien es de un tamaño bastante pequeño, se pudo experimentar alrededor de una plancha tipo waflera con moldes para la vajilla.....</i>	39
<i>Figura 18. Fotografía del plato en la primera prueba</i>	40
<i>Figura 19. Fotografía del plato en la primera prueba</i>	40
<i>Figura 20. Se intentó moldear los surcos con palos de bambu , y se ejerció presión relativamente uniforme con un recipiente de vidrio con 3 kilogramos de piedras de río. Se puede observar que el color resultó un poco claro y con manchas blancas ya que el polímero no se cocinó de manera homogénea antes de hornear.</i>	41
<i>Figura 21. Tres piedras de Suiseki en el estilo Dan-Ishi, Fotografías de Sam Edge, 2010-2011.</i>	47
<i>Figura 22. Tres piedras de Suiseki en el estilo Mizutamari-Ishi, Fotografías de 3: Nippon Suiseiki Meihinten, 4: Alwin Dietmair, 5: Bonsaisuiseki.com</i>	48
<i>Figura 22. Bocetos para recipiente de salsa.....</i>	49

<i>Figura 23. Bocetos para bandeja pequeña.</i>	49
<i>Figura 24. Bocetos para vendeja grande</i>	50
<i>Figura 25. Selección de modelos para desarrollar la vajilla.</i>	50
<i>Figura 27. Forma y medidas de la bandeja grande</i>	51
<i>Figura 28. Forma y medidas de la bandeja pequeña</i>	51
<i>Figura 29. Forma y medidas del plato de salsa</i>	51
<i>Figura 30. Vista superior de los moldes</i>	52
<i>Figura 31. Vista lateral del molde para la bandeja grande.</i>	52
<i>Figura 32. Vista lateral del molde para la bandeja pequeña.</i>	52
<i>Figura 33. Vista lateral del molde para el plato de salsa</i>	52
<i>Figura 34. Modelo ilustrado de la plancha industrial</i>	53
<i>Figura 35. Service Blueprint</i>	55
• Figura 38. Aplicaciones de referencia para visualización de contenidos. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 39. Mapa de flujo de la sección de juego dentro de la aplicación. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 40. Wireframes de las diferentes pantallas de la aplicación. . Error! Bookmark not defined.	
• Figura 41. Moodboard de referencia para definir el look&feel de la aplicación. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 42. Diseño final de las pantallas que conforman la aplicación. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 43. Iconos de Material Design por Google (CC-BY) utilizados en la aplicación. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 44. Pantallas de la aplicación con información sobre cómo conseguir el juguete. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 45. Logotipo del juguete, y sus variantes cromáticas. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 46. Referencias para el diseño de empaque basado en la naturaleza. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 47. Troquel del empaque para el juguete, y visualización 3D de su forma. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 48. Visualización 3D del diseño del empaque. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 49. Diseño de landing page para el juguete y su sistema. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 50. Montaje de plataformas en línea para la venta del juguete. Error! Bookmark not defined.	
• Figura 51. Montajes de plataformas para la descarga de la aplicación. ... Error! Bookmark not defined.	

INTRODUCCIÓN

El plástico es uno de los materiales de uso común mas explotado y modificado el cual se ha impregnado en nuestras vidas como un material omnipresente, desde los cubiertos que usamos hasta las botas de los astronautas, creando una burbuja psicológica donde se ha restringido el impulso de crear un material nuevo que lo reemplace ya que la efectividad del plástico simplemente puede seguir desarrollándose conforme nuevas problemáticas aparezcan. Sin embargo, el plástico es uno de los peores contaminantes del planeta ya que afecta un gran espectro de la biomasa con químicos, físicamente como material consumido por criaturas marinas, desperdicio de agua, entre otras cosas. El enfoque de esta investigación se radica en tres preguntas: ¿Qué pasaría si hubiera un nuevo material que reemplace el plástico? ¿Cómo funcionaría este material? Y ¿Cómo se aplicaría el material a la problemática?. Para resolverlas se debe desarrollar un nuevo material, aplicarlo a un concepto e implementarlo a un sistema para una cadena de restaurantes. El eje principal de diseño se desarrolla en el concepto de Food Design, una nueva ola de diseño dentro del ámbito alimenticio que estudia la interacción de un usuario con el alimento. Al mismo tiempo se estudiará la morfología del material y su uso final a partir de las teorías de La Gestalt y la Teoría del Diseño Naturalmente, las cuales serían aplicadas a la naturaleza orgánica del concepto general de diseño.

PLÁSTICOS

En el mundo de los plásticos primeramente se debe visualizar el espectro de petroderivados que existen en la industria. Hay 14 tipos de plásticos inorgánicos disponibles en el mercado actualmente, mientras que los bioplásticos son una sola categoría poco investigada y reprimida por el petro-mercado. De los 14 tipos de plástico inorgánico, dos categorías son hechas del mismo material: el poliestireno, el cual a pesar de su practicidad es un agente extremadamente contaminante. Lamentablemente, nuestra sociedad ha preferido satisfacer sus necesidades sin importarle el hecho de tener un contaminante que afecta al sistema endocrino humano, al igual que al medio ambiente.

Poliestireno

El enfoque de esta investigación es analizar los riesgos del poliestireno y el poliestireno expandido para buscar una alternativa viable, económica y ecológica. El poliestireno es un petroderivado creado por cadenas del monómero “Estileno”. Esto crea una cadena polimérica flexible, moldeable y con muchas propiedades que fluctúan desde: la transparencia, insulación, flexibilidad, rigidez, etc. Las cuales pueden variar dependiendo del uso que se le quiera dar al material. El Apotecario Eduard Simon en 1839 descubre la cadena polimérica del poliestireno al destilar la resina del árbol *Liquidambar styraciflua*. Años después el químico orgánico alemán Hermann Staudinger en 1922 analiza esta cadena polimérica y la compara con los materiales que resultan al procesar el caucho. No es hasta 1930 que la BASF¹ desarrolla métodos para fabricar y comercializar el poliestireno (Bellis, 2006).

¹ Badische Anilin & Soda-Fabrik La mayor productora hasta la actualidad de plásticos establecida en Alemania.

Eventualmente la cadena de químicos Dow Chemical introduce el Poliestireno al mercado estadounidense, donde Ray McIntyre descubre accidentalmente el método de extrusión del Poliestireno. Crea de esta manera un formato que serviría como un gran aislador de temperatura, el cual da inicio a sus usos durante la segunda guerra mundial².

Hay tres formatos de poliestireno: Poliestireno extruido (PS), Espuma de Poliestireno Expandida (EPS) y Espuma de Poliestireno Extuída (XPS) también conocido como espumaflex. El Poliestireno Extruido, es un termoplástico que es fácil de moldear, tiene un buen nivel de transparencia y tiene propiedades parecidas a las del vidrio, sin embargo al ser un plástico, es más flexible, con menos transparencia y con menos resistencia al calor. Los formatos en espuma del poliestireno son en burbuja o en espuma, (XPS) y (EPS) respectivamente. Ambos son buenos agentes aislantes usados comúnmente en la industria alimenticia para reducir cambios de temperatura en transporte de alimentos, al igual que para resguardar productos de cualquier fricción y golpe que puedan recibir durante el transporte.

Si bien todas estas propiedades y variables son beneficiosas para la industria alimenticia, en especial por su bajo costo de producción, el tiempo de uso del material es mínimo y su desintegración en el medio ambiente, no solo toma millones de años, sino que contamina todo a su paso. En un estudio de la facultad de medicina de la Universidad de Hiroshima se observó el efecto que tiene el oligómero³ del estileno⁴, que es un derivado de la producción del poliestireno que se puede filtrar de la resina, en la actividad estrogénica⁵ en ratas de testeo. Los resultados comprobaron que este es un disruptor endocrino⁶ que causa

² También conocido como Styrofoam o Espumaflex

³ Un oligómero es una cadena más corta de monómeros que la de un polímero.

⁴ Aditivo plastificante para suavizar y mejorar el Poliestireno.

⁵ La actividad estrogénica es el resultado de la reacción de un cuerpo, en este caso mamífero, ante derivados químicos que alteran los procesos del estrógeno en el cuerpo. En el proceso de creación de plásticos, se adicionan varios químicos al polímero inicial para poder construir una estructura molecular que sirva para el uso entendido, sin embargo estos químicos pueden también atribuir cualidades negativas al producto final, en este caso el oligómero del estileno puede afectar en los procesos estrogénicos de los mamíferos, finalmente causando daños endocrinos, sexuales y psicológicos a los que han sido afectados en cantidades mayores (Bittner, 2014)

⁶ Sustancia que altera los procesos endocrinos (de hormonas) en un cuerpo.

problemas en el cerebro y genitales (Kitamura, et al. 2003). Cabe recalcar que el estudio anterior si bien fue hecho en ratas, los patrones endocrinos suelen ser parecidos a los de los humanos y otros mamíferos. Nuestro cuerpo absorbe los aditivos y descomposiciones del poliestireno gracias a que este no tiene muy buena resistencia ante el calor y se descompone al calentarse, por ejemplo: los recipientes para sopas instantáneas al calentar el producto, si bien evitan que el usuario se quemara al entrar en contacto con el mismo, empiezan a descomponer el polímero y permiten que se filtren químicos (entre ellos el Bisphenol A que se desintegra en glucuronida al ser digerido) en nuestro sistema. Estos químicos son expulsados en la orina y eventualmente se acumulan en los genitales creando problemas en el sistema endocrino (Biello, 2008)

Bioplásticos y Materiales Orgánicos

Gracias a que se ha generado conciencia sobre los plásticos y su impacto ambiental, ha habido una nueva ola de alternativas en dos formatos: los bioplásticos y los materiales orgánicos.

Materiales Orgánicos

En su definición, un material orgánico es un compuesto de carbono que ha sido procesado a partir de un organismo vivo. (Holbrow, 2011). Por ejemplo, la gelatina animal es un compuesto orgánico hecho del colágeno que se encuentra en diferentes partes de animales. Otro ejemplo sería un compuesto a base de mijo que forma una masa comestible y formable para dar paso a cucharas comestibles y con una biodegradabilidad casi instantánea (Bakeys Edible Cuttlery).

Los materiales orgánicos dan paso a reexplorar propiedades físicas y químicas de materiales renovables que se han usado de manera milenaria, como es el ejemplo de las algas que no solo existen para hacer fotosíntesis y proveer a la tierra de una gran porción del oxígeno disponible, sino que además poseen una estructura que puede aprovecharse en un nivel químico ya sea como aglutinante (agar, alginato) o como saborizante (Kombu, glutamato monosódico). Una de las propiedades más importantes que puede explotarse en los materiales orgánicos es la celulosa que se encuentra en las paredes celulares de las plantas. Su rigidez, flexibilidad y durabilidad controlable proveen una excelente base para construir nuevos materiales. Tal es el caso de Piñatex™, de Ananas Anam; una compañía especializada en utilizar la fibra celulosa de la piña para crear una alternativa al cuero y la cuerina de poliuretano. Esta alternativa fue diseñada por la Dra. Carmen Hinojosa quien lidera la producción y comercialización de Piñatex™, la cual se rige ante estándares iguales que los de petroderivados como el poliuretano (cuerina PU), manteniéndose dentro de un rango de sostenibilidad alto, al igual que afectando de manera positiva a sociedades agrícolas en el sector del cultivo de piña.

Bioplásticos

Este es el área de estudio más importante para esta investigación. Los bioplásticos son compuestos que tienen una naturaleza parecida a la del plástico petroderivado pero son creados a partir de compuestos orgánicos que pueden crear polímeros con capacidades iguales a los de los petroderivados, pero con la ventaja de ser sostenibles y biodegradables. Hay varios tipos de Bioplásticos, sin embargo hay dos categorías de los mismos: BioBasados no biodegradables y BioBasados biodegradables .

BioBasados

Los plásticos BioBasados son materiales que pueden contener compuestos biológicos obtenidos de manera renovable, alternativos a los sintéticos o estar completamente basados en material biológico renovable. Poseen casi las mismas cualidades que las versiones petroderivadas (PE, PET y PVC) lo que también significa que tienen que pasar por los mismos procesos de reciclado mecánico ya que no son biodegradables. (European Bioplastics, 2015)

Hay ciertas certificaciones regionales que ayudan a fomentar el uso de plásticos BioBasados en el mercado con insignias en los productos. Se mide las emisiones de carbono en su producción al igual que los niveles de carbono en su composición, notando su origen orgánico.



Figura 1. Certificaciones de calidad y sustentabilidad de Bélgica, Alemania y Estados Unidos.

Los plásticos más reconocidos dentro de esta gama incluyen:

BIO PUR

BIOTPE

MEZCLAS DE ALMIDONES

BIO PC

PEF

BIO PA

PTT

BIO-PE

BIO-PET 30

Por otro lado, es importante notar que no solo los plásticos BioBasados son biodegradables. Por ejemplo el poliéster puede tener una alternativa biodegradable mientras sigue siendo un petroderivado, por otro lado el BIO-PET no es biodegradable pero es bioderivado.

Plásticos BioBasados Biodegradables

Para entender cómo funciona la biodegradabilidad hay que tener en cuenta que esta tiene dos ramas, la biodegradabilidad y la compostabilidad. La biodegradabilidad responde ante el consumo de materiales por microorganismos, sean estos micóticos, o bacterianos; al mismo tiempo también existe la oxo-biodegradabilidad la cual permite que materiales se oxiden con el entorno y se descompongan o tengan agregados que aceleren los procesos de descomposición. Esto limita a ciertos plásticos bioderivados a perder un poco de credibilidad en el mercado, con muchas personas tildándolo como greenwashing (Plastics Europe, 2015). Por otro lado, la compostabilidad se refiere a poder extraer el material para reutilizarlo en compost .

El BioPlástico en el que se enfoca esta investigación es el plástico hecho con almidones. Los almidones crean cadenas poliméricas que pueden ser plastificadas con ácidos, bases y en éste caso glicerol; el cual ayuda a la cristalización del polímero. Llevándolo a que adopte una estructura rígida, suave, flexible o tipo gel.

DISEÑO APLICADO A LA PROBLEMÁTICA

Food Design

Uno de los ejes principales de la investigación es el Food Design, el cual se refiere al diseño en torno a cómo el usuario interactúa con los alimentos. Es en resumen, la conexión entre la comida y el diseño (Zampollo, 2015). El Food Design incorpora elementos y fundamentos de diseño dentro de sus parámetros para investigación y desarrollo de productos, genera resultados que convergen para crear soluciones entre los humanos y su relación con la comida.

En muchos casos el Food Design es confundido con el diseño de platos y diseño gastronómico, al mismo tiempo mucha gente no se da cuenta de qué hace Food Design. Cuando se ambienta un espacio para mejorar la experiencia de una persona en un restaurante, o cuando se hace cubiertos que puedan consumirse después de comer, se está haciendo Food Design. Al adentrarnos en el mundo del Food Design, hay que visualizar al consumidor como un usuario, más allá de un comensal o un comprador. Mientras el comensal o comprador se enfoca sólo en el producto, el usuario ve incluida toda la experiencia involucrada en la comida, desde el diseño del espacio donde se consume el producto hasta el cómo el usuario lo consume. El usuario es la clave para crear algo nuevo. Muchos temas pueden aparecer a continuación del usuario, por ejemplo: cómo interactúa un usuario con parkinson con sus cubiertos regulares, cómo recibe un usuario su comida en un restaurante con servicio al auto o cómo mejorar el aspecto de una comida para un daltónico.

User experience o UX

El Food Design es básicamente una forma de UX (Zampollo, 2016). El UX o experiencia de usuario, encasilla las oportunidades y modos de uso de un producto o servicio. Explora las posibilidades de error y buen uso dependiendo de las características enfocadas a la facilidad de su interacción. La experiencia de usuario muchas veces se confunde con el diseño de productos y el diseño gráfico, generando que las personas utilicen mal el concepto de UX. Al enfocarse en el diseño de experiencia de usuario, hay que profundizar en cómo se siente el producto o servicio, que posibilidades de interacción pueden haber y qué propósito debe cumplir a la par con la facilidad, la interactividad y atractivo. Jesse James Garrett explica la importancia del UX en el diseño de un producto con el ejemplo de una mala mañana que empieza con un despertador que no tiene claro cómo fijar una alarma, una cafetera cuyo botón de encendido no notifica que está presionado por completo y una bomba de gasolina con auto-servicio que no describe de qué lado va la tarjeta causando estragos para pagar en el apuro (Garrett, 2011). Si la alarma, la cafetera y la bomba de gasolina hubiesen sido creadas pensando más allá de la funcionalidad del producto, su uso sería mucho más efectivo con mejora en la experiencia, ya que todas tienen el potencial de sonar a cierta hora, hacer café o proporcionar gasolina y luego poder pagar. Sin embargo, con las fallas de UX, el porcentaje de éxito decrece y el usuario no encuentra el uso del producto como una experiencia satisfactoria.

El UX no es simplemente un certificado de una “transacción” utilitaria exitosa, sino que parte desde una experiencia nueva, genera emociones con estímulos diferentes a los usuales, desarrollando formas lúdicas de llegar al apego y por ende recurrencia de uso/obtención de un producto o servicio. Esto se puede explicar con la teoría del condicionamiento operante de Burrhus Frederic Skinner, ya que si un individuo es

condicionado a recibir algo positivo después de hacer algo bien, las posibilidades de recurrencia aumenta. Un ejemplo es, si se crea un envase de café con una tapa diseñada para que no se riegue el líquido y el vaso es de un material térmico liviano desechable; el usuario puede abrirla sin regar y sin quemarse, de esta manera puede consumir su café, volverlo a cerrar sin que se riegue ni que baje su temperatura para seguir bebiendo después. Al tener una reacción positiva, el usuario se condiciona a pensar que este producto es superior e incrementa la posibilidad de recurrir al establecimiento de café donde lo consiguió. El UX debe ir más allá del propósito, se fija en el uso y el usuario y combina los dos para generar estrategias de experiencia y mejores resultados..

UX y Diseño

Por otro lado, la experiencia de usuario no se limita a una forma sistemática y empírica de procesamiento de acciones y datos relacionados a como un usuario interactúa con un producto o servicio. Dentro del campo del diseño las puertas recién se están abriendo. Generando espacio de cambio y aplicación en el área. Sin embargo, el diseño gráfico aplicado al UX puede reflejarse más en el diseño de interfaz, lo que resulta en una traducción visual aplicada en lenguaje interactivo y dinámico. Es importante resaltar que si bien el diseño gráfico está bastante ligado al diseño de interfaz como aspecto visual, el diseñador también puede influenciar procesos intuitivos en el usuario con jerarquización, cromática, diagramación, entre otros.

Dentro de los valores estéticos de una interfaz o un producto no sólo se puede enfocar en hacer que simplemente se vea bien. Al diseñar un producto o servicio, la interfaz varía desde un empaque hasta un sistema operativo, el cual fuerza un poco el uso correcto con psicología básica de causa y consecuencia como se estudió previamente con el pensamiento de Skinner. El diseñador procesa y cambia los métodos de uso conforme lo requiera la

interfaz. Por ejemplo: en la creación del automóvil en un principio no había un tablero informativo, simplemente un volante y una palanca de cambios. Eventualmente se empiezan a agregar cosas como niveles de gasolina, velocidad y revoluciones; las cuales evolucionan de manera visual para ser más legibles y visibles con la finalidad de estandarizar legalmente el uso de un automóvil. Finalmente se crea un estado de conciencia visual, el cual previamente fue auditivo para entender el funcionamiento del auto, facilitando su desempeño dentro de un nuevo espacio reglamentado y socializado: la calle.

FORMA

Morfología

Para este proyecto, la forma que se le va a dar al producto yace en la línea que hay entre el control mecánico que exige la industria y la difícil modificación del producto por el dinamismo de la estructura del polímero. Se analizarán dos teorías: la Teoría del Diseño Naturalmente de Kamehkhosh, Adjari y Khodade, y la teoría de la Gestalt como opuestos teóricos para generar un consenso morfológico. También se utilizará el esquema descriptivo de Doberti sobre la morfología para finalizar el direccionamiento de la forma final del producto.

Teoría del Diseño Naturalmente

La Teoría del Diseño Natural describe al ser humano moderno como una mente que ha sido condicionada a pensar de manera geométrica y matemática. Por lo tanto, propone una nueva perspectiva de diseño basada en la forma natural (Kamehkhosh et al., 2010). Si bien esta teoría finalmente cae en el inevitable colapso de abstracción geométrica, su desarrollo implica un proceso ondulante de observación de parte del diseñador.

Existe un fenómeno psicológico que se explica en la organización perceptual que

describe la Gestalt : la Pareidolia. Éste fenómeno es un derivado evolutivo en la psiquis humana que reconoce cosas o rostros en objetos o entornos, que se remonta a la necesidad de un homínido de distinguir depredadores camuflados (Hadjikhani et al., 2009). Esto significa que el humano ha evolucionado a través de su historia para comparar y relacionar formas con conceptos y objetos que previamente ha interpretado. Esto incluye el completar formas, el ser humano puede interpretar formas incompletas con solo ver sus partes. Por ejemplo si ve un medio círculo, puede imaginarse el resto solamente basándose en que ha visto círculos antes. Los principios de diseño explicados se aplicarían al entender que un objeto, sea cual sea su nivel de complejidad, es una estructura diseñada con una función principal dividida en cada de sus partes.

Otra parte importante de ésta teoría es el análisis de fuerzas que actúan alrededor y sobre un objeto modificando su forma. La fuerza direccionada es la energía que modifica directamente el objeto al ejercer presión, causar movimiento o al tensionarlo. La segunda fuerza es la que rodea al objeto, ésta fuerza afecta los elementos adyacentes al igual que el espacio donde se encuentra el objeto (Kamehkhosh et al., 2010). Como por ejemplo el calor que derrite un hielo. La naturaleza esta inevitablemente expuesta a estas fuerzas permanentemente, generando un caos morfológico que eventualmente transforma y vuelve a crear formas naturales.

Teoría de la Gestalt

En la inevitable transformación desde el caos natural a la lógica ordenada, la Teoría del Diseño Naturalmente se encuentra frente a frente con la interpretación de un objeto para transformarlo en algo diseñado. La Gestalt se aplica a la percepción visual del espacio y los objetos dentro del mismo, como una manera de entender los patrones psicológicos que se tienen sobre como el humano entiende formas visibles (Todorovic, 2008). En contraste con la

teoría descrita anteriormente, la Gestalt propone una visión ordenada del universo, como una malla ordenada de espacio y tiempo que intercala su visibilidad a partir de agrupaciones psicológicas que buscan varias maneras de interpretar de manera rígida una imagen o un objeto (Wertheimer, 1923).

Si bien se describen varios principios psicológicos que se aplican al diseño, el más importante para esta investigación vuelve al anteriormente mencionado concepto de la pareidolia. El humano reinterpreta la naturaleza para sintetizar las formas disponibles para mejorar su entorno. Por ejemplo el cómo un homínido analiza las características de una cueva que la hacen adecuada para ser un hábitat: la sombra, el techo o la seguridad. Al sintetizar estas características y transportarlas a un diseño se creó una casa. Si solo se tomaran en cuenta las características evidentes de la cueva se dejarían de lado otros factores que podrían hacer del diseño final algo mucho más completo. (Kamehkhosh et al.,2013).

La morfología en un punto medio

Para este proyecto, se debe encontrar un punto medio entre la teoría de la Gestalt y la teoría del Diseño Naturalmente. Organizar la morfología viéndola desde un punto sintetizador y uno observador.

Roberto Doberti enfoca a la morfología en dos ramas, la descriptiva y la operativa. La morfología descriptiva crea un análisis del “entorno interior” de la forma y busca las varias relaciones con su entorno. La morfología descriptiva se subdivide en: clasificatoria, generativa y organizativa.

- Clasificatoria
 - La morfología clasificatoria construye la forma dentro de características preconcebidas que agrupan elementos por sus semejanzas, relaciones y diferencias; para clasificar la forma dentro de un grupo. Similar a la manera que se describe en la teoría de la Gestalt.
- Generativa
 - La morfología generativa busca ejes en la figura y cómo segmentarla. Se determinan las articulaciones y posibles movimientos que pueda tener la forma, sean: espaciales, visuales o conceptuales.
- Organizativa
 - Aquí se visualiza a la forma dentro de un campo geométrico que determina la figura. La geometría agrupa las formas para ser interpretadas a partir de sus características figurativas.

Así como la morfología descriptiva se enfoca en la forma en sí, la morfología operativa enfoca la atención del diseñador en todos los procesos que una forma puede ser partícipe dentro de en un espacio. (Doberti, 1974)

Ambas ramas morfológicas según Doberti pueden ser atribuidas las teorías antes vistas. La teoría del Diseño Naturalmente se puede reflejar en la naturaleza observadora e internalizada de la morfología descriptiva, mientras que la Gestalt puede verse en la teoría operativa al mostrar un campo interpretativo perimétrico.

PROCESO DE DISEÑO

Prototipado

El primer paso que se dio para desarrollar el material fue consultar con dos ingenieros químicos que propusieron que se desarrolle un bioplástico a base de almidón, ya que es fácil de hacer y modificar sus propiedades físicas. Los ingredientes básicos son: almidón, agua, glicerina y colorante. Por otro lado también se hicieron diferentes prototipos conceptuales a partir del material para explorar los límites de expansión de éste como producto. Para diferenciar de otros bioplásticos a base de almidón que ya existen, el almidón predeterminado es de yuca.

Primera fase de prototipado de materiales:

- Durante la primera fase, se experimentó con proporciones iguales de todos los ingredientes. Aparte se agregó de manera experimental diferentes materiales para ver su efecto en el polímero, específicamente: quinua, fréjol y papel. Para el prototipo se utilizaron dos moldes de teflón iguales, los cuales fueron aplicados presión con dos piedras grandes. Aparte se le agregó colorante en gel de manera generosa para tinturar el polímero y ver su desempeño con pigmentos de comida. Sin embargo, los resultados fueron desfavorables, ya que no solo la textura del polímero era incorrecta sino que también resultó demasiado oleaginoso y líquido. Además de que nunca se endureció al ser sometido a calor y presión sino que los diferentes materiales agregados no soportaron el calor y se quemaron, emitiendo un olor pungente y desagradable.



Figura 2. Primera fase del polímero, nótese que se ve líquido y brillante.



Figura 3. Primera fase del polímero: Se agregan los ingredientes experimentales, de izquierda a derecha: fréjol, quinoa y papel, la textura del polímero es gomosa, y oleaginosa.

Figura 4. Primera fase del polímero,: Presión aplicada por piedras con el polímero entre los moldes de teflón.



Figura 5. Primera fase del polímero: El resultado es una masa oleaginoso, pungente y que no tomo la forma deseada. Después de dos días no se endureció.

Segunda fase de prototipado de materiales:

En la primera fase no se consiguió obtener un resultado favorable y se acudió a los ingenieros para entender cuál era el problema. Se les presentó una muestra e inmediatamente confirmaron que el problema era un gran exceso de glicerina en la mezcla. Para remodelar la composición del polímero, se utilizó proporciones 2:1:1:0.25 de almidón, agua, glicerina y colorante respectivamente. Sin embargo, el resultado todavía fue demasiado líquido y aunque retuvo su forma después de salir del horno, la mañana siguiente resultó en una masa translúcida, líquida y pegajosa.



Figura 6. Segunda fase del polímero: Si bien se redujo drásticamente el contenido de glicerina, todavía estaba en un nivel demasiado alto en esta fase ya que como se puede ver, es una masa translúcida y líquida.

Tercera fase de prototipado de materiales:

Dado que los resultados no fueron favorables, en la siguiente etapa se redujeron drásticamente las proporciones de glicerina. Para disolver el almidón, se agregó agua de manera cuidadosa para evitar que el resultado sea demasiado acuoso, sin embargo llegó un punto donde la solución se convirtió en un fluido no newtoniano y no fue fácil disolver el almidón. Las proporciones de almidón, y agua fueron de 3:2, sin embargo solo dos gotas de glicerina fueron agregadas a la solución, generando un resultado más satisfactorio. El polímero resultó más rígido y relativamente moldeable. Se hicieron dos pruebas: uno con una superficie plana y presión uniforme y otro con presión puntual y espacio de expansión. El polímero que fue horneado con

presión uniforme, resultó en un plástico más delgado, rígido y frágil; mientras que el que tuvo la presión puntual se expandió y resultó en un plástico liviano, grueso y airoso.

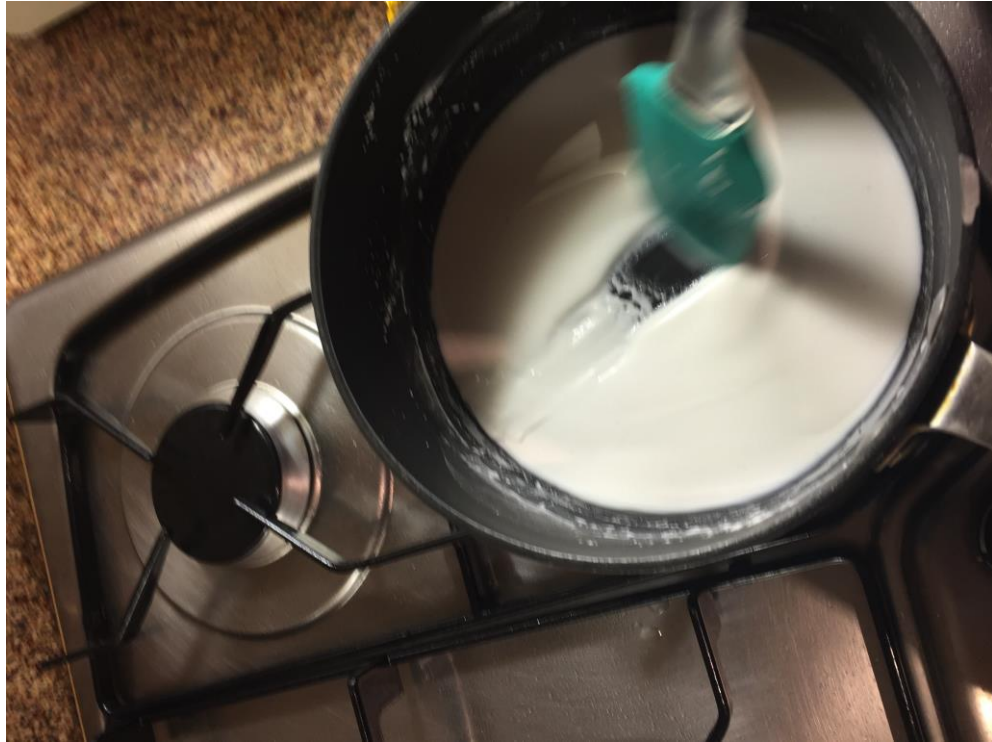


Figura 7. Tercera fase del polímero: Aquí se puede observar la solución que se convirtió en un fluido no-newtoniano.



Figura 8. Tercera fase del polímero: La presión de la piedra fue distribuída de manera puntual sobre el polímero, el cual permitió que el material se expanda y forme poros de aire.

Cuarta-sexta fases de prototipado de materiales:

Las siguientes fases de prototipado del polímero no fueron documentadas con fotografías pero se hizo un gráfico con los resultados de cada una. Ninguno de los resultados salió como se esperaba ya que hubieron factores como negligencia, fallas en el molde, experimentación con diferentes materiales de molde y mal manejo del producto.

CUARTA FASE / RESULTADOS = X

Niveles de Glicerina demasiado BAJOS.	Rigidez: 10/10 Resistencia: 0/10 Color: 10/10 (colorante)
Prototipo quemado y roto	Olor: 0/10 (Quemado) Forma: 5/10

QUINTA FASE / RESULTADOS = X

Niveles de Glicerina demasiado altos.	Rigidez: 0/10 Color: 0/10
Niveles de agua demasiado altos.	Olor: 0/10 Forma: 0/10
Prototipo pegado a la olla.	

SEXTA FASE / RESULTADOS = X

Se usó una olla de cerámica para probar el material para molde. Se pegó	Rigidez: 0/10 Color: 0/10 (colorante) Olor: 0/10 Forma: 0/10
---	---

Figura 9. Siguientes fases del polímero: En esta tabla se muestran los resultados de cada intento notando las fallas de cada prototipo.

Séptima fase de prototipado de materiales:

En la última fase de prototipado del material se consolidó la mezcla que cumplió los puntos básicos necesarios para que el polímero pueda ser formado en una vajilla: rigidez, buena aglomeración del pigmento y una relativa maleabilidad. Sin embargo con este material es importante notar que no es fácil atribuirle una forma sin un molde y sin dejar desperdicios que son difíciles de remover sin romper la pieza completa. Lo cual dejó algunas dudas abiertas en el aspecto morfológico que se discutirán próximamente en la investigación.



Figura 10. Fase final del polímero: El polímero en su fórmula final para aplicación en vajillas.

Prototipado Conceptual

El prototipado conceptual es una experimentación de ideas referentes al material con diferentes propósitos: desde conseguir datos para la investigación hasta sistemas de implementación.

Primer Prototipo Conceptual:

El primer prototipo conceptual que se desarrolló consistía en varios modelos de panfletos de origami que contenían diferentes preguntas referentes al plástico. Estas preguntas serían respondidas por el público en general y servirían para recopilar información acerca del nivel de conciencia sobre el plástico. Al final se escogió uno que se podía doblar en varios triángulos, dejando pequeños bolsillos entre ellos para poder hacer la experiencia mas interactiva, ya que se puede pedir al público que use esos bolsillos para depositar material plástico, notas escritas o cualquier cosa relevante a la causa. Si bien el producto no fue testado para recopilar datos, desarrollarlo pensando en cómo funcionaría la interacción fue interesante.



Figura 11. Representación gráfica del folleto de origami.

Segundo Prototipo Conceptual:

El segundo prototipo fue un formato de bandeja con surcos para posicionar el sushi y que no se tambalee en la superficie. También contenía dos hendiduras circulares para su uso como recipiente de salsa.

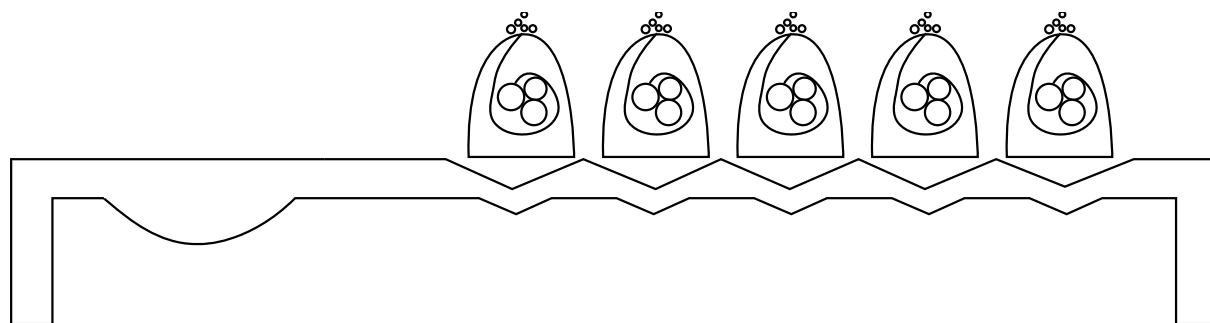


Figura 12. Representación gráfica del prototipo en vista lateral.

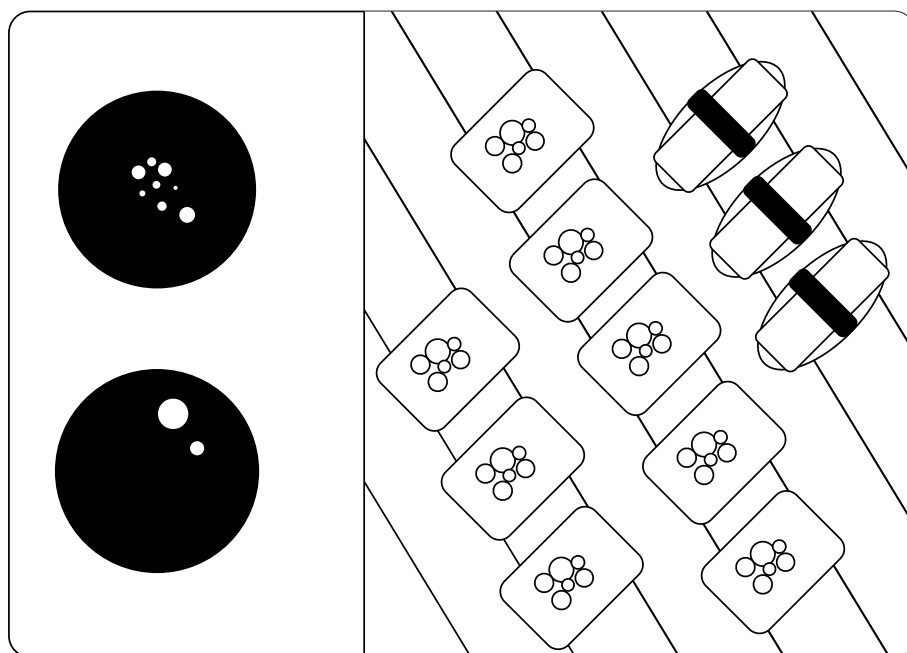


Figura 13. Representación gráfica del prototipo en vista superior.

Tercer Prototipo Conceptual:

El tercer prototipo es un rediseño del prototipo anterior con ciertos cambios notados al observar la manipulación del personal de un restaurante popular de sushi de centro comercial. Muchas veces se ve a las cajeras entregando el producto al comensal pero lo hacen manipulando la bandeja donde esta el producto con las manos sin guantes y tocando mas allá del filo de la bandeja hacia la parte donde se pone la comida. Esto inspiro a crear una bandeja con esquinas que permitan la manipulación sin contaminación del producto. Otro de los factores importantes de ésta versión es la profundidad de los surcos para el sushi, al tener el sushi inclinado, en teoría, es mas fácil coger el bocado con palillos. Sin embargo conforme se probó el prototipo en escala, se demostró que no sirve para el sushi tipo Nigiri⁷ ya que complica al comensal al agarrar el bocado. Los surcos también ocupan demasiado espacio útil.



Figura 14. En este prototipo, si bien es de un tamaño bastante pequeño, se pudo probar que no es aplicable para todos los tipos de sushi disponibles en un menú común.

⁷ El auténtico sushi japonés, caracterizado básicamente por un corte fino de pescado crudo o cocido, con un poco de wasabi sobre una bola de arroz. A veces se sujeta ambas piezas con una tira de alga Nori.

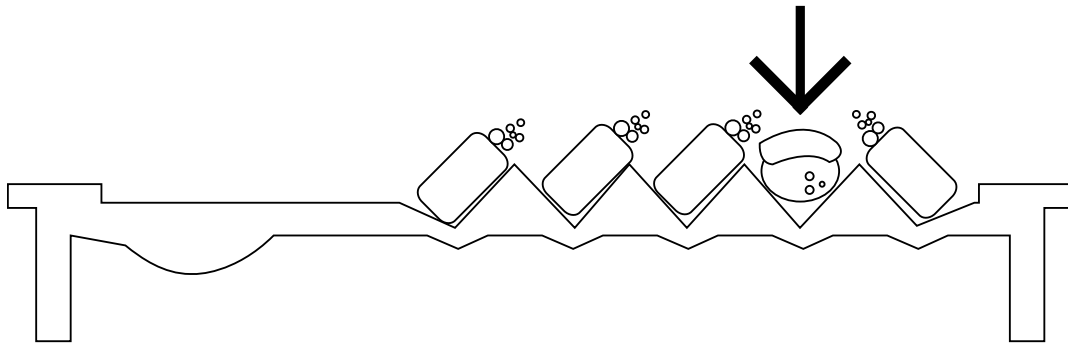


Figura 15. En esta representación gráfica se puede notar los las nuevas pestañas para sostener el producto sin necesidad de manipularlo. También se puede ver que el sushi de tipo nigiri no se adapta bien a la forma de los surcos de este prototipo.

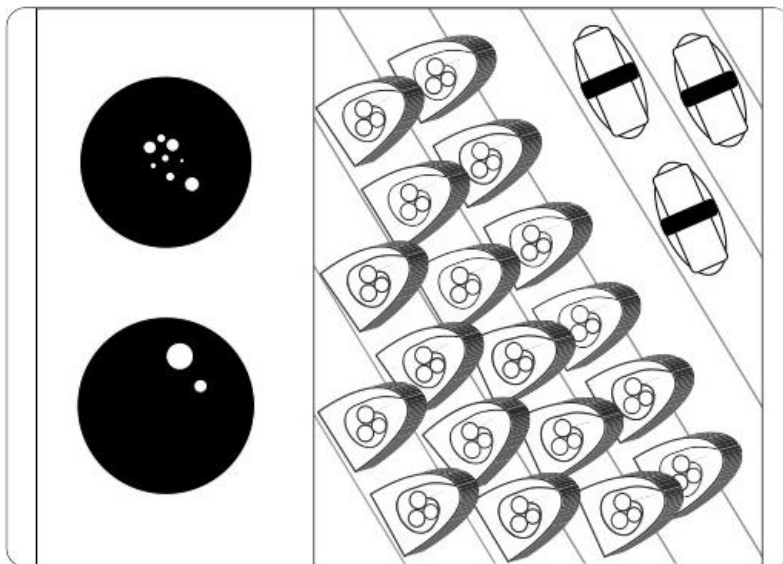


Figura 16. En esta representación gráfica se puede notar los las nuevas pestañas para sostener el producto sin necesidad de manipularlo. También se puede ver que el sushi de tipo nigiri no se adapta bien a la forma de los surcos de este prototipo.

Cuarto Prototipo Conceptual: DARK HORSE

Dark Horse es un término en inglés que se refiere a un caballo de carreras que gana la competencia sin ser uno de los que se esperaba que gane (Bushnell, et al., 2013). En su aplicación al diseño, se refiere a cuando se busca la manera con mayor grado de imposibilidad de que un producto o servicio funcione (Bushnell, et al., 2013). Este tipo de prototipado permite expandir un poco los parámetros de lógica alrededor de un producto o servicio, si bien en un principio tiene una baja probabilidad de que funcione, partir desde esta imposibilidad da espacio para encontrar soluciones diferentes al mismo problema. Muchos diseñadores pueden encontrarse a si mismos plagados con la mala práctica de quedarse con la idea inicial. Sin embargo el dark horse permite expandir esas ideas para ver de diferentes perspectivas a la problemática. Para este proyecto se implementó esta técnica para encontrar una forma de implementar el material en un restaurante de cadena de sushi que usa poliestireno. La idea principal fue crear una plancha eléctrica para preparar la vajilla dentro del restaurante. Sin embargo los procesos internos están cronometrados e invertir tiempo en la preparación de la vajilla se vuelve ineficiente.

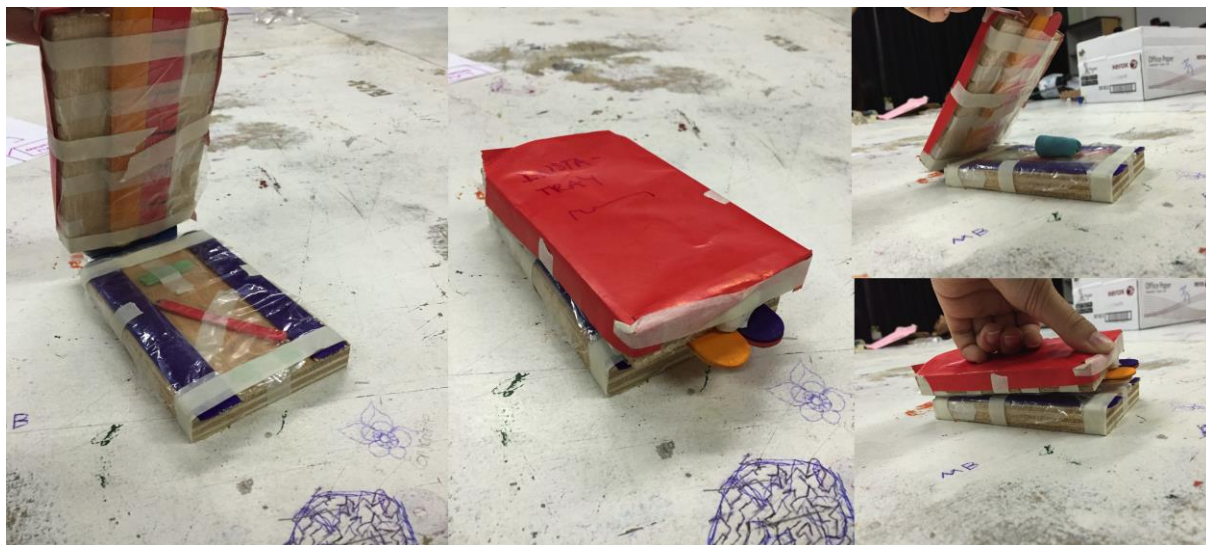


Figura 17. En este prototipo, si bien es de un tamaño bastante pequeño, se pudo experimentar alrededor de la forma de una plancha tipo waflera con moldes para la vajilla.

Pruebas de prototipo

Se hicieron varias pruebas para diferentes prototipos, para ver como un comensal/usuario interactúa con el material y la experiencia. La primera prueba fue del material con comida, se ofreció dos bocados de sushi sobre un plato hecho del bioplástico a base de yuca. Solo se le explicó que es sushi de una conocida cadena y que era cada bocado (Sushi de Salmón y de Pulpo).



Figura 18. Fotografía del plato en la primera prueba



Figura 19. Fotografía del plato en la primera prueba

El comensal acabó su plato y se le explicó que donde estaba la comida estaba hecho a base de yuca, lo cual lo sorprendió y prosiguió a interactuar con el plato directamente. Cabe recalcar que el plato que iba a ser usado para esta prueba no salió con la forma ni el color deseado (ver figura 20), por lo tanto quedó una lámina de alrededor de tres milímetros de grosor un poco torcida pero con cierto carácter orgánico. El comensal se refirió al color, textura y forma como reminiscente de una piedra volcánica, y que pensó que era un plato re-estilizado para verse más japonés. Finalmente, se informó al comensal que el material del plato es completamente compostable, incluso comestible; lo cual consecuentemente llevó a probarlo. Definió el sabor como una tortilla de maíz frita, pero mucho más rígida.



Figura 20. Se intentó moldear los surcos con palos de bambú, y se ejerció presión

relativamente uniforme con un recipiente de vidrio con 3 kilogramos de piedras de río. Se puede observar que el color resultó un poco claro y con manchas blancas ya que el polímero no se cocinó de manera homogénea antes de hornear.

A partir de estas observaciones, hubo una fase de rediseño del material y el concepto alrededor del mismo. Si bien el material puede adaptarse con aditivos y mejoras en la producción, el producto final no tendría esa característica natural y sobria de los pocos ingredientes usados, además que podría probar ser mas difícil de implementar. Para esto se investigó sobre diferentes aspectos de apreciación de la naturaleza en la cultura japonesa, lo cual dio paso a una aglomeración de conceptos.

PROPUESTA DE DISEÑO

Conceptualización

Para balancear el control mecánico y la flexibilidad orgánica del material se ha combinado el *Suiseki* (水石) y la cerámica *Raku*(楽焼), dos disciplinas de la cultura tradicional japonesa que tienen un balance perfecto entre el control y la aleatoriedad de la naturaleza. Japón es muy conocido por sus artes como el *Bonsai*⁸, o el *Ikebana*⁹, donde la característica principal es englobar un aspecto de la naturaleza para sintetizarlo en un ambiente controlado. Para entender esta apreciación se abordarán los conceptos de “*Mono no Aware*” y *Wabi* para focalizar la estética del producto.

⁸ Arte de miniaturizar arboles

⁹ Técnica de arreglo floral tradicional japonés, donde el concepto es balancear los objetos en tres niveles representando el cielo, el hombre y la tierra.

“Mono No Aware”

“Mono No Aware” (literalmente: el pathos de las cosas), es un término cuya transliteración puede sonar efectiva, pero la traducción ha cambiado con el tiempo, moviendo significados para adaptar el contexto al tiempo en que se lo interpreta (Isomae, 2000). El término representa la fascinación del ser humano sobre la naturaleza efímera de las cosas evanescentes, como por ejemplo el apego del pueblo japonés a la admiración de los cerezos en flor, su belleza decadente desencadena sentimientos que han inspirado a artistas, poetas y músicos desde el inicio del desarrollo de la cultura japonesa.

“Mono No Aware” representa justamente lo que carece en la sociedad moderna, ese momento de reflexión sobre los objetos usados en el día a día y su transigencia en el vivir. Las cosas no cuestan como antes, y la tecnología ha permitido que muchos procesos se vuelvan más efectivos e inclusivos. Motoori Norinaga, un teorista que profundiza en el significado del término, refleja en sus textos la sensibilidad humana sobre su interacción con las cosas (Isomae, 2000). Norinaga describe el sentimiento como un profundo lamento, ya que es el sentimiento de conmoverse por las cosas. Este sentimiento se ha vuelto casi inexistente en la era moderna ya que se ha rodeado de las cosas rápidas y con una vida útil corta. No nos sentamos a observar el desgaste de nuestra ropa como un ejercicio de concientización de lo cotidiano, sino como una falla que debe ser corregida o reemplazada por algo que vuelva a dar la satisfacción de lo nuevo. Volviendo al tema de la investigación; se ha dejado de percibir la funcionalidad de los objetos más allá de su uso, el plástico en este caso ha evolucionado de ser un material novedoso con mayor resistencia y dinamismo, hacia una constante muleta en el desarrollo de productos. La rapidez de uso de las cosas no permite a la sociedad a que explore nuevas alternativas que tengan los mismos resultados, generar

nuevos materiales puede probar ser un desperdicio de tiempo y recursos para muchos, ya que el plástico es un estándar de producción en muchos objetos y es más fácil adherirse a ello.

Wabi

Wabi es una idea referente a la estética que enaltece unicidad de un objeto o un conjunto de objetos por su simpleza. El término tiene orígenes budistas lo cual le atribuye un carácter austero y aparentemente simple a la apreciación de las cosas. Wabi es disfrutar de la tranquilidad en lo que ya está ahí, como para volver a un estado de paz donde no hay búsqueda, lo cual en términos budistas puede traducirse como deseo. La apreciación Wabi alaba lo diferente, los detalles, las fallas que hacen de un objeto, único. El valor de algo no está definido por su precio como objeto, sino por su valor como algo que ES (Dadosky, 2014). Definir este término puede resultar confuso ya que muchas veces el valor de las cosas está atado a cosas como el deseo o el ego, que van contra los pasos de la iluminación Budista (Kara, 1979). El valor en la sociedad occidental puede ser determinado por afecto, precio, renombre, entre otros; los cuales pueden ser reducidos al deseo y al ego, ya que todos dependen de que el objeto sea algo más que sí mismo para tener un valor.

Objeto y Sistema

En el contexto de esta investigación, si se juntan las teorías morfológicas y los conceptos de estética japonesa, se puede encontrar patrones donde se puede desarrollar el producto como un servicio unificado. Para la forma y el color se basó en dos disciplinas japonesas, el Suiseki y la Cerámica *Raku*.

Suiseki (水石):

El Suiseki: un arte japonés donde se admiran a piedras que poseen formas que evocan a diferentes paisajes, animales, o simplemente poseen un carácter especial (Juniper, 2011). El Suiseki es parecido al Bonsai en cierta manera ya que es una miniaturización de la naturaleza para apreciar en un espacio controlado (Covello, 2011). Su historia se remonta a China, donde apreciar piedras era un pasatiempo de los nobles de la corte del emperador. Sin embargo, su llegada a Japón es durante el reino de la Emperatriz Regente Suiko, durante el periodo Asuka, época donde la influencia china era eje en el desarrollo de la cultura japonesa (Covello, 2011). Esta disciplina esta muy arraigada en el concepto de Mono no Aware ya que las piedras que se toman para apreciar son objetos cuya presencia puede perdurar más. La imagen que evocan sintetiza el sentimiento de admiración y tranquilidad que ofrecen por ejemplo: las montañas, los animales, o las formas efímeras de la naturaleza como las olas. De la misma manera, aplica a las teorías de la Gestalt ya que la forma es observada de manera preconcebida. En La Gestalt, se busca un orden, una interpretación de la forma y el espacio buscando cosas relacionables en objetos. Por ejemplo se puede pensar que un grupo de piedras se relaciona entre si por su proximidad, o el tamaño de cada una define su jerarquía; casi como si estuviéramos sintetizando la condición humana en piedras para ver.

Cerámica *Raku* (楽焼):

La cerámica *Raku* (*Raku Yaki*), se concentra en crear piezas que tengan una esencia propia. Principalmente, este tipo de cerámica se utiliza para crear *Chawan*¹⁰ los cuales no son hechos con moldes ni con objetivos de diseño completamente claros. *Raku* busca en la simplicidad de su creación, un objeto único e inigualable (The Howard Mansfield Collection: Japanese Potteries. The Gift of Mr. Mansfield, 1937). El proceso de creación tiene 4 ejes principales: la cera para reservar, glaseados, temperatura y tiempo (Branfman, 2002). El artista visualiza la pieza en un bloque de arcilla y la excava para encontrar la forma, la idea es seguir los movimientos de la arcilla y sacar figuras conforme se sienta. Luego se deja secar la pieza para hornearla, la parte mas importante radica en sacar la pieza caliente y aplicarle los glaseados y reservas para generar color, y textura. La clave de este arte es que la pieza básicamente se crea por si sola, el artista es un medio de creación de cada pieza, y muchos artistas no visualizan la pieza como su obra, sino como algo con su propio carácter. (Branfman, 2002).

Para entender éste arte con las teorías y conceptos antes vistos, el sentimiento de *Wabi* es la esencia del *Raku Yaki*, la búsqueda de la belleza en la simplicidad se da con el proceso y la forma. Para visualizar el *Wabi* en Cerámica *Raku*, se debe entender que la forma sale a partir de la arcilla como una canalización del espíritu del objeto hacia su forma, también se puede apreciar en el carácter del glaseado, el cual se alaba por lo que es, como decide salir.

Por otro lado, la Teoría del Diseño Naturalmente puede verse reflejado ya que la estética viene a partir de la naturaleza del objeto. Si bien es algo hecho por el hombre, el carácter de cada pieza refleja una encarnación de la naturaleza, y se observa su forma y movimiento en el proceso de creación para encontrar la forma perfecta del recipiente.

¹⁰ Bol para servir té en la ceremonia del Té.

La Vajilla:

En el Suiseki hay varias categorías de forma para cada piedra, las dos más relevantes para esta investigación son: Dan-Ishi y se refiere a las piedras que evocan un *plateau* geológico, y Mizutamari-Ishi, que evoca una pequeña laguna entre las montañas (Covello, 2011). La estructura Dan-Ishi es el modelo para crear los platos planos en dos diferentes tamaños, mientras que el estilo Mizutamari-Ishi inspira el salsero. Dada la naturaleza del bioplástico, es difícil unificar la textura, se aprovechó la estética de la cerámica *Raku* para experimentar con la forma y apreciar su textura natural.

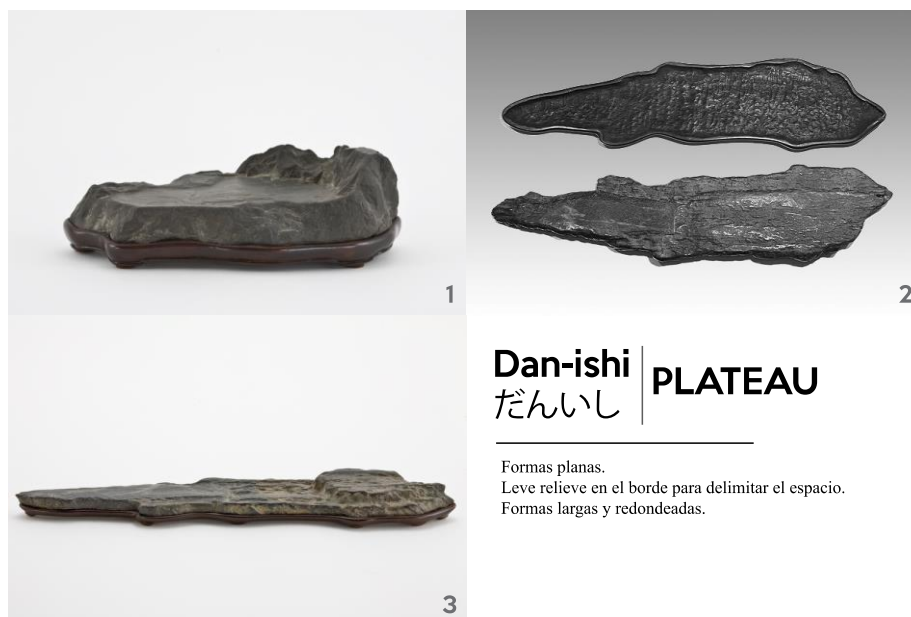


Figura 21. Tres piedras de Suiseki en el estilo Dan-Ishi, Fotografías de Sam Edge, 2010-2011.



Mizutamari-Ishi

みずたまりいし

LAGUNA ENTRE
LAS MONTAÑAS

Formas redondeadas
Cóncavo
Ondulaciones topográficas.

Figura 22. Tres piedras de Suiseki en el estilo Mizutamari-Ishi, Fotografías de 3: Nippon Suisseiki

Meihinten, 4: Alwin Dietmair, 5: Bonsaisuisseiki.com

La forma y textura de las piedras, se replica en el bioplástico ya que éste se llena de pequeñas burbujas de aire, que se crean al calentar la pieza causando que el vapor de agua se expanda y escape. Al mismo tiempo, el bioplástico es difícil de moldear con herramientas comunes, lo que deja formas un poco más orgánicas, esto inspiró a buscar información sobre el Suiseki el cual se aplica en la forma final del molde.

PLATOS PARA SALSA

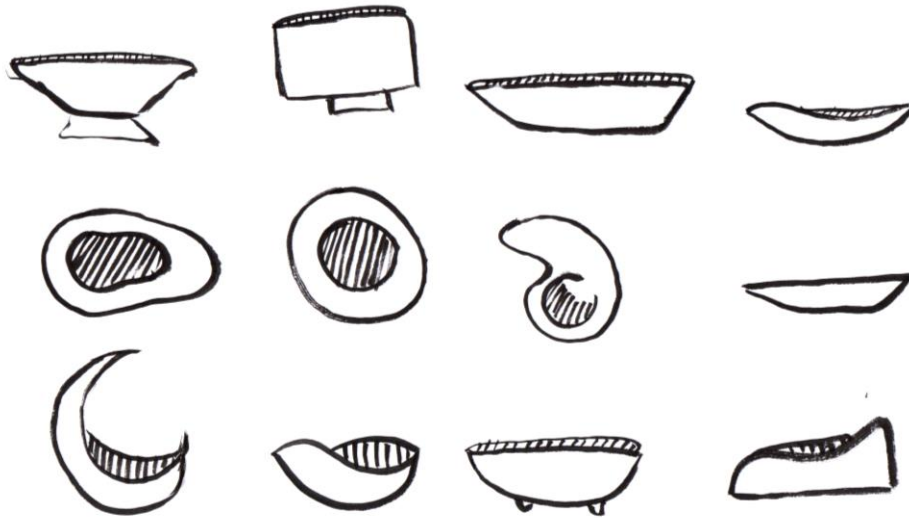


Figura 23. Bocetos para recipiente de salsa

BANDEJA PEQUEÑA

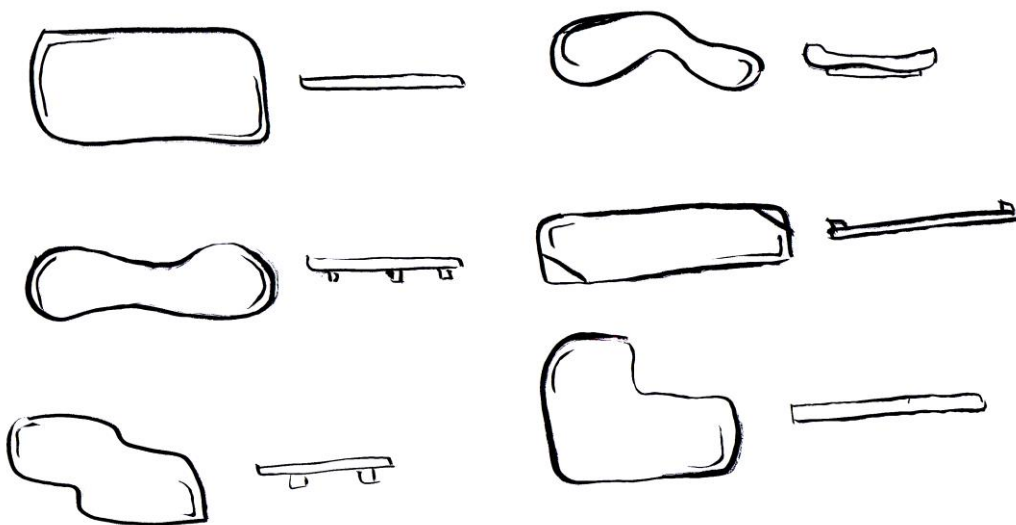


Figura 24. Bocetos para bandeja pequeña.

BANDEJA GRANDE

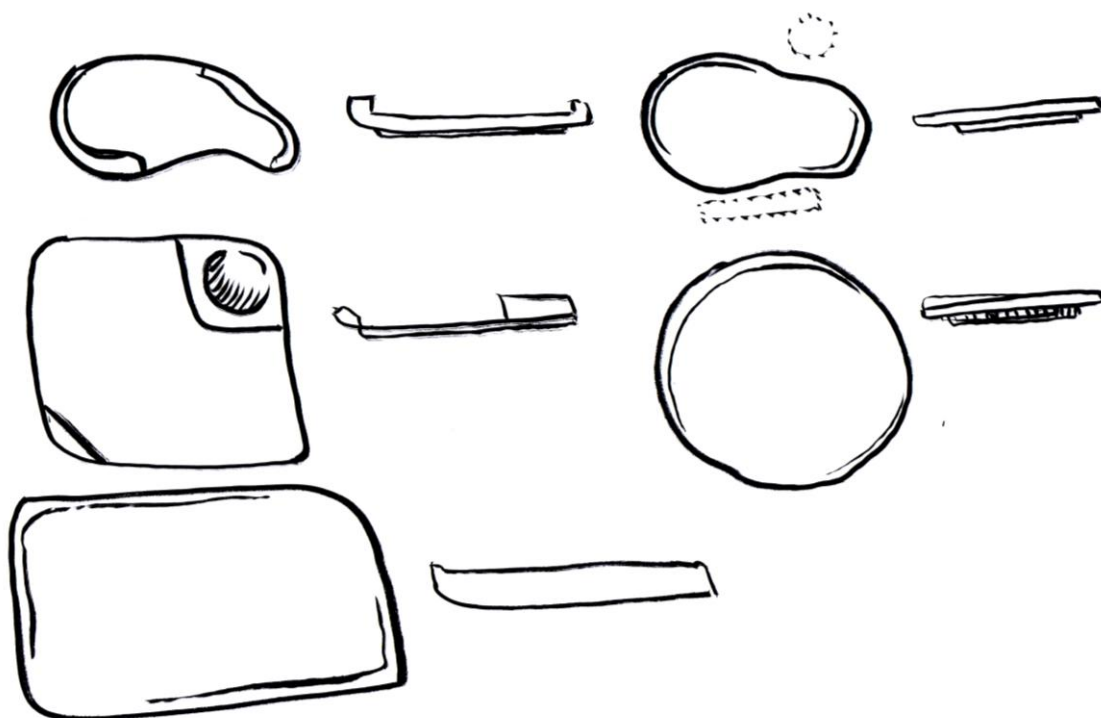


Figura 25. Bocetos para vendeja grande

Se optó por desarrollar los siguientes modelos:

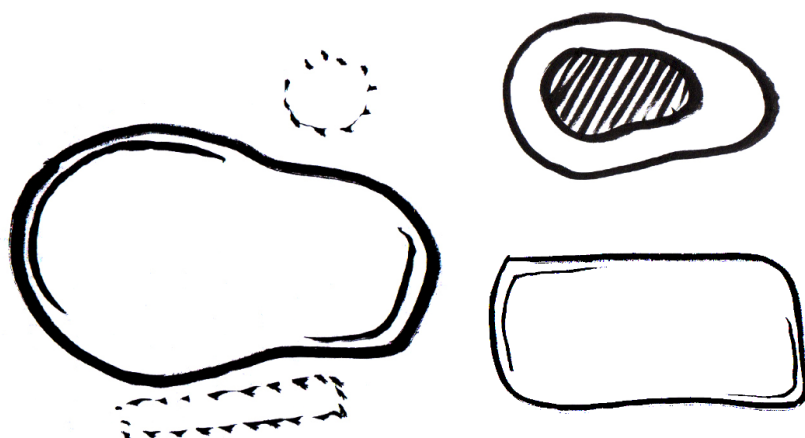


Figura 26. Selección de modelos para desarrollar la vajilla.

Diseño de la Vajilla

Se formalizaron las medidas de las bandejas conforme a las medidas de recipiente usados actualmente en una popular cadena de Sushi rápido.

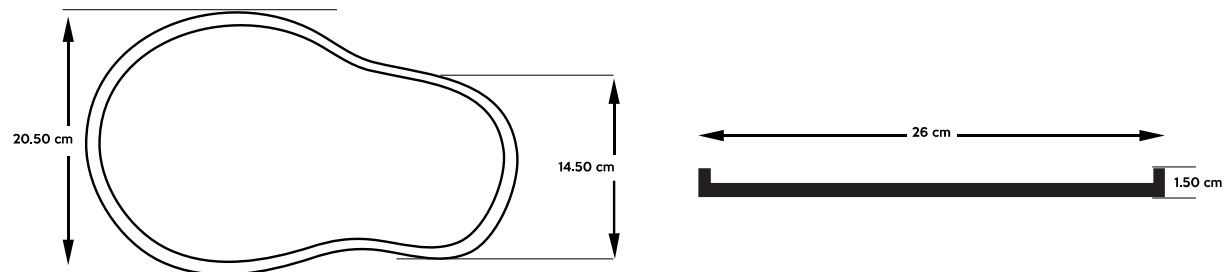


Figura 27. Forma y medidas de la bandeja grande

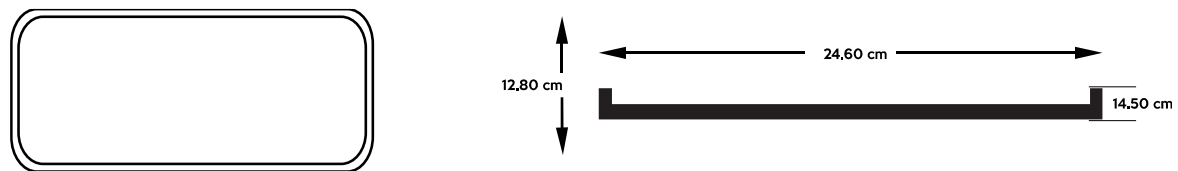


Figura 28. Forma y medidas de la bandeja pequeña

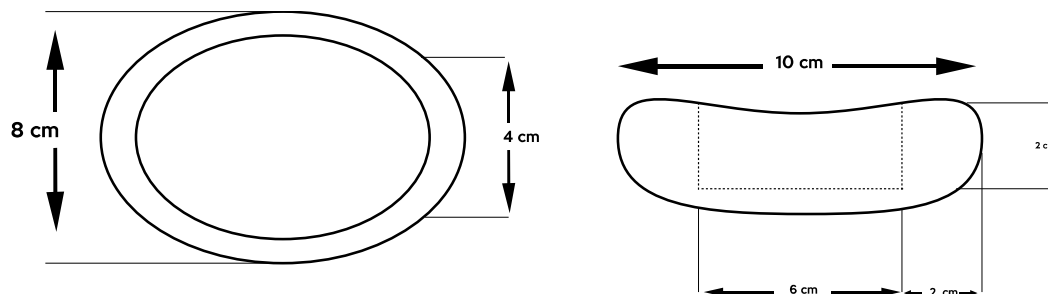


Figura 29. Forma y medidas del plato de salsa

Diseño de la plancha

La inspiración de la plancha sale de una waflera donde dos planchas calientes se superponen y presionan el polímero para termo-formarlo una vez que sale de la preparación. Se dividió la plancha en tres espacios intercambiables con moldes macho y hembra para cada tipo de pieza. El material debe ser de teflón ya que el polímero es muy pegajoso y se adhiere a cualquier superficie cuando no está curado.

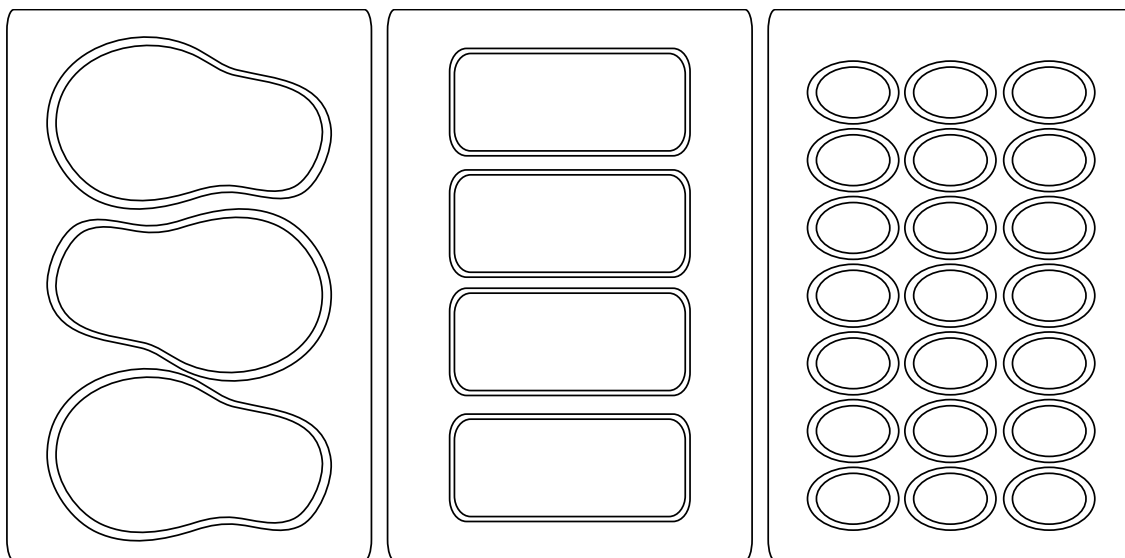


Figura 30. Vista superior de los moldes

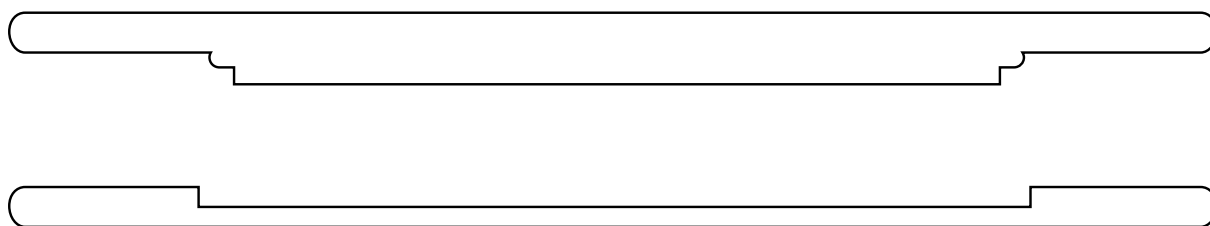


Figura 31. Vista lateral del molde para la bandeja grande.

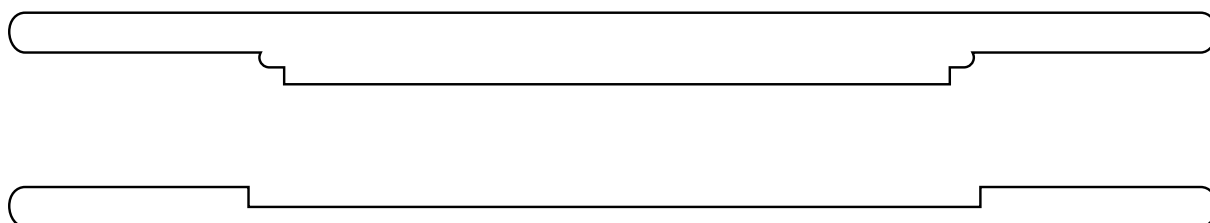


Figura 32. Vista lateral del molde para la bandeja pequeña.

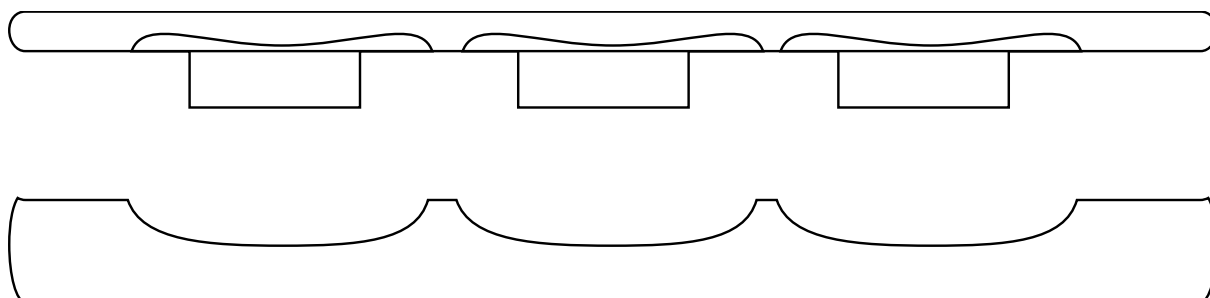


Figura 33. Vista lateral del molde para el plato de salsa

La plancha ha sido diseñada en base al modelo SGL2F de la marca *Cecilware*, la cual tiene espacios separados de preparación, en comparación a muchos modelos parecidos en la competencia, cada espacio tiene su propia plancha superior lo que beneficia al proyecto ya que los diferentes modelos de vajilla necesitan diferentes tiempos de horneado.

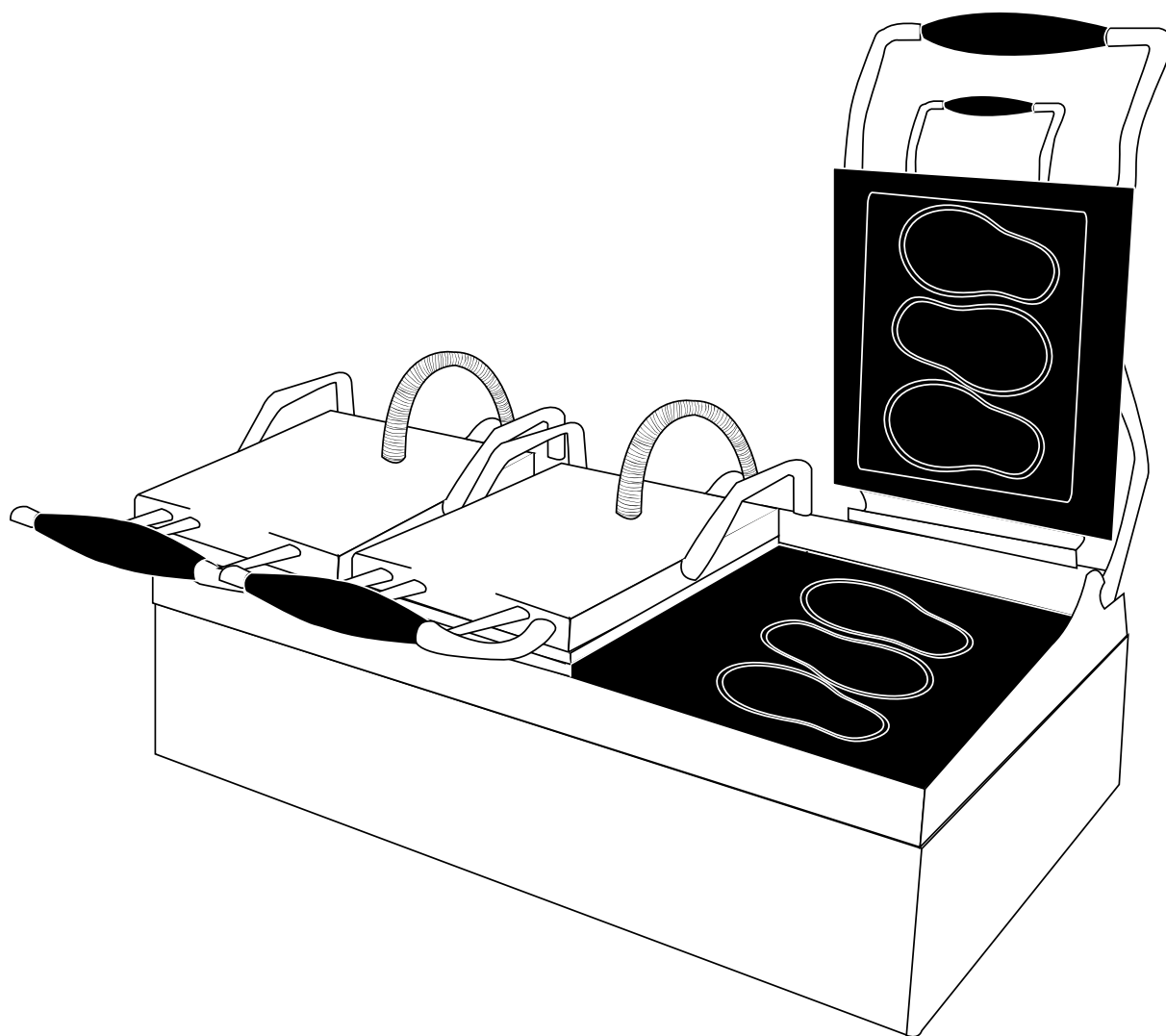


Figura 34. Modelo ilustrado de la plancha industrial

Las tres divisiones removibles e intercambiables permiten crear todos los modelos de la vajilla al mismo tiempo, además que la presión uniforme genera mejores resultados de molde.

Service Blueprint y User Journey

El *Service Blueprint* es un método de mapear los procesos dentro de una empresa, delimitando lo visible para el consumidor de lo invisible. El *Service Blueprint* de este proyecto es una implementación a la cadena de procesos de un restaurante de sushi rápido que posee una planta de distribución. El objetivo es ser autosustentable con la vajilla y no depender de un proveedor de plástico, por ende se dividió el proceso de producción en 4 fases:

- Proveedores
- Preparación
- Empacado
- Distribución

Este modelo de servicio es inspirado en la fabricación de conos de helado, que de la misma manera que el bioplástico, es un empaque biodegradable, compostable y comestible. Hay locales como *Baskin Robbins* que prepara sus conos in-situ con una pequeña plancha de *waffle*. Sin embargo, el modelo de la implementación de ésta investigación es orientado hacia un local con más procesos de preparación, que necesitan tiempo. Por ende, se distribuye el tiempo de producción en la planta. Por otro lado, se hizo un segundo *Service Blueprint* que refleja el proceso dentro del local desde que se recibe la vajilla hasta que se entrega el plato al consumidor. Este proceso también está unido al *User Journey*, un método de mapeo que muestra el proceso de interacción de un usuario con el producto.

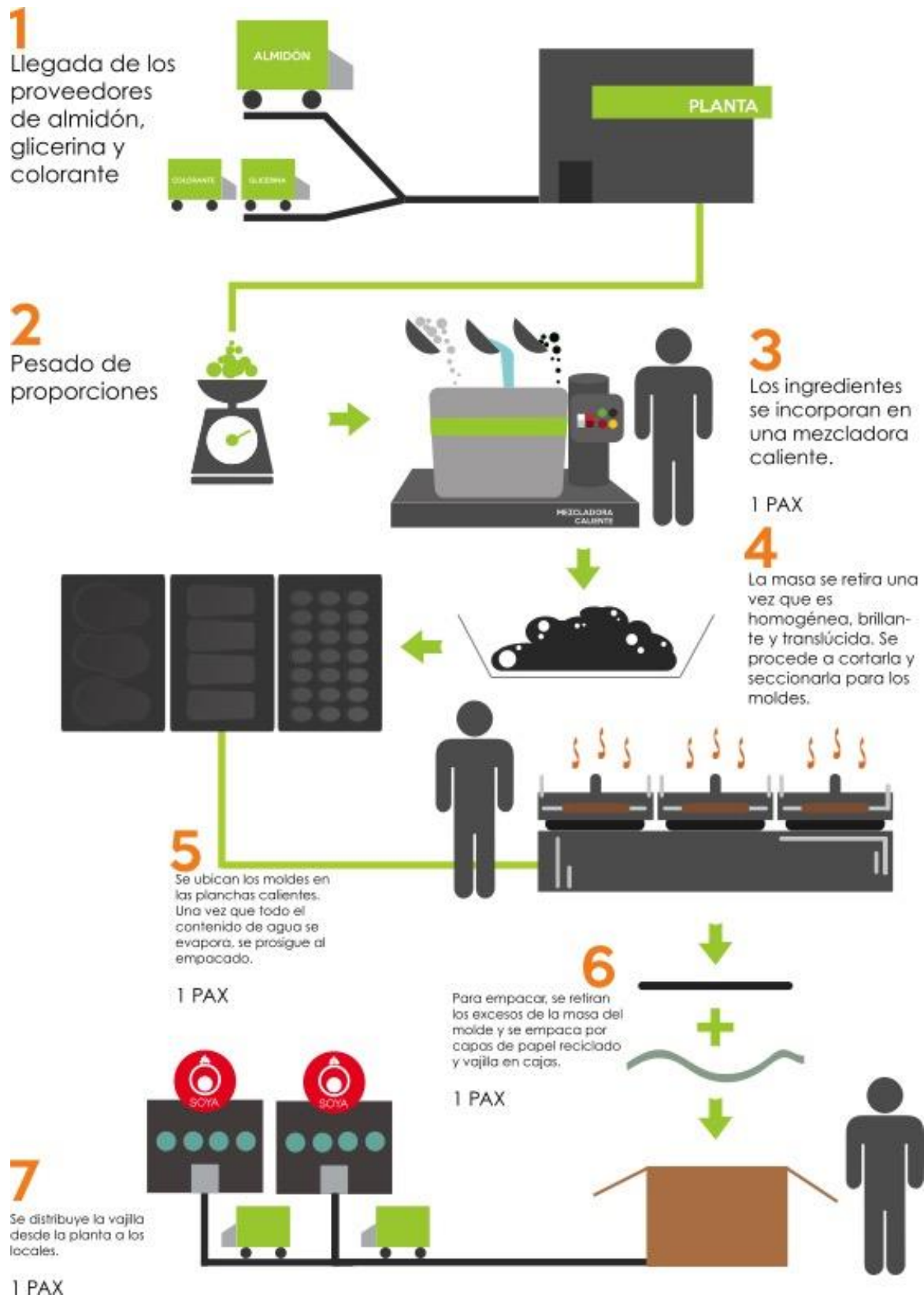


Figura 35. Service Blueprint: Producción

& USER JOURNEY

SERVICE BLUEPRINT

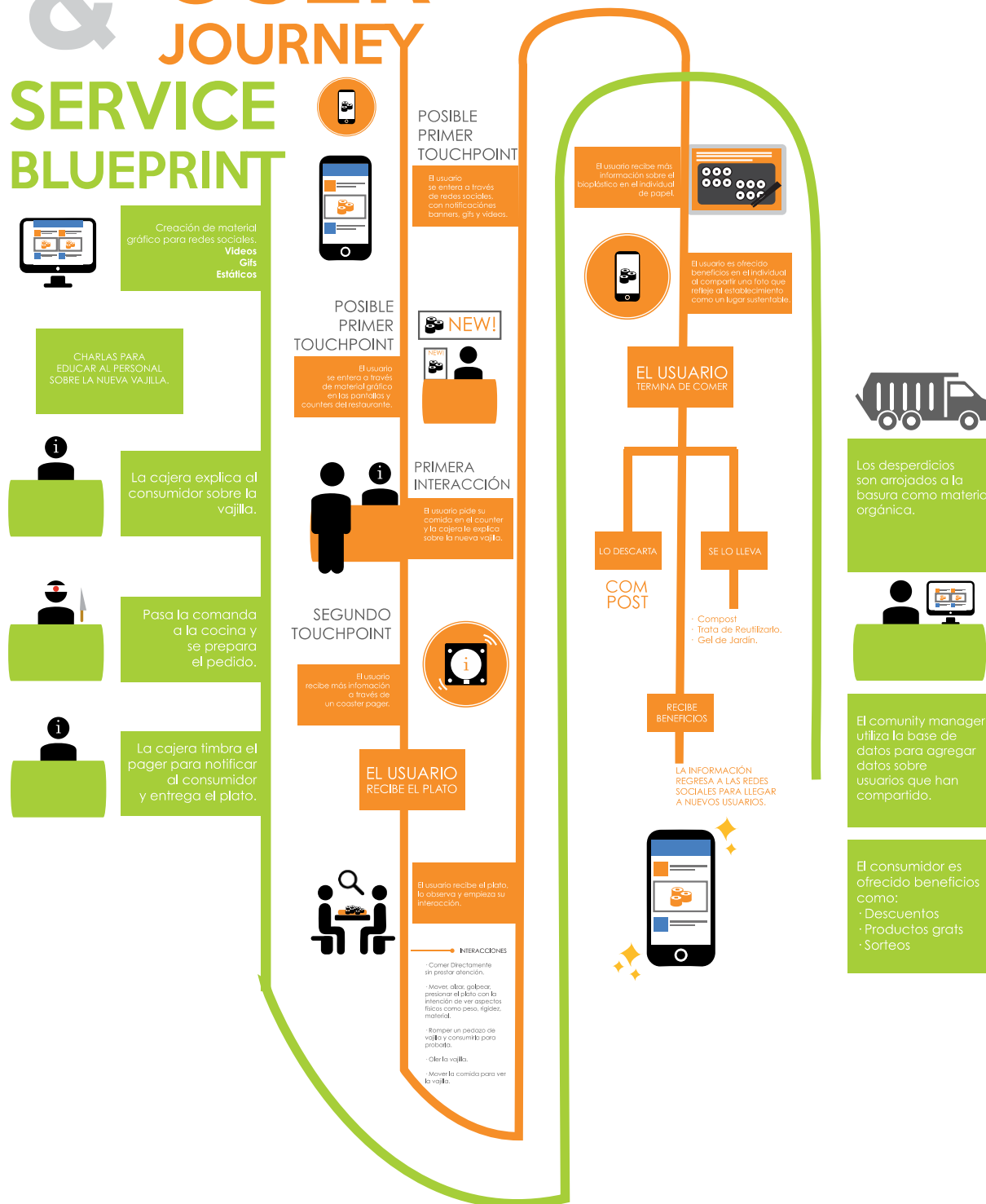


Figura 36. Service Blueprint y User Journey dentro del local

Comunicación

Las piezas gráficas son muy importantes dentro de la implementación del servicio ya que son las responsables de informar al consumidor sobre el material y el nivel de sustentabilidad del restaurante. Para este proyecto se usará como modelo de restaurante un restaurante ficticio con los lineamientos de procesos parecidos a los de la cadena de sushi rápido mas popular actualmente. Se hicieron piezas para redes sociales, piezas informativas para punto de venta, piezas para la mesa (individuales, sobres para palillos), y piezas para *Coaster Pagers*¹¹. La gráfica es inspirada en los jardines secos japoneses, espacios designados para admirar un paisaje Suiseki.

Piezas gráficas

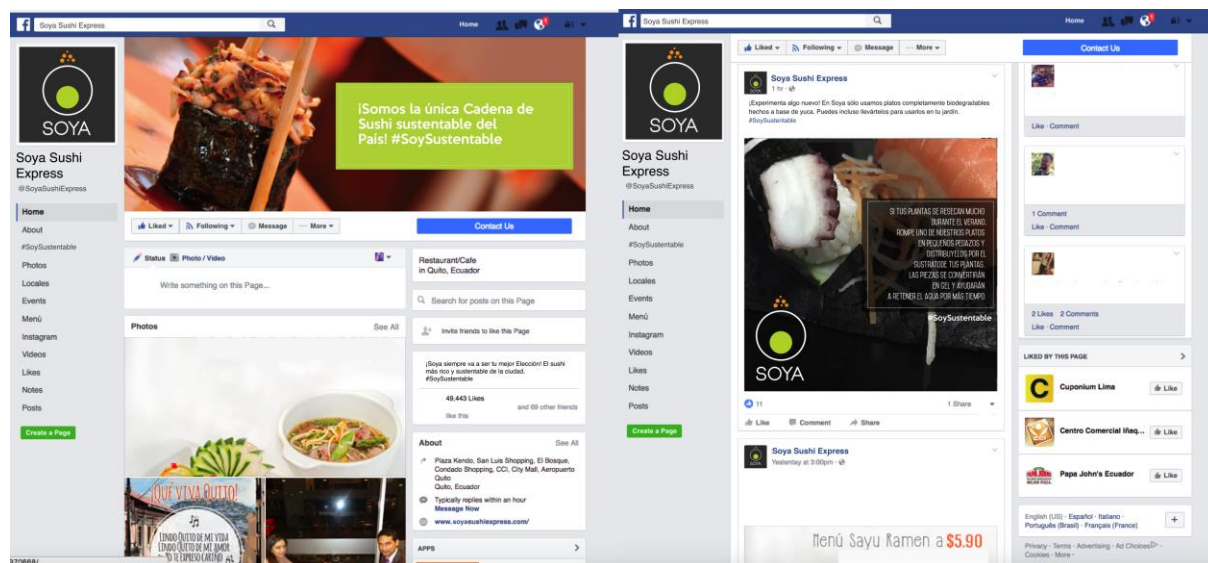


Figura 37. Mockup de Página de Facebook

¹¹Posavasos que vibra para notificar al cliente que su orden está lista.



Figura 38. Arte para Individuales



Figura 39. Mock Up de Coaster Pager



Figura 40. Mock Up de sobre de palillos

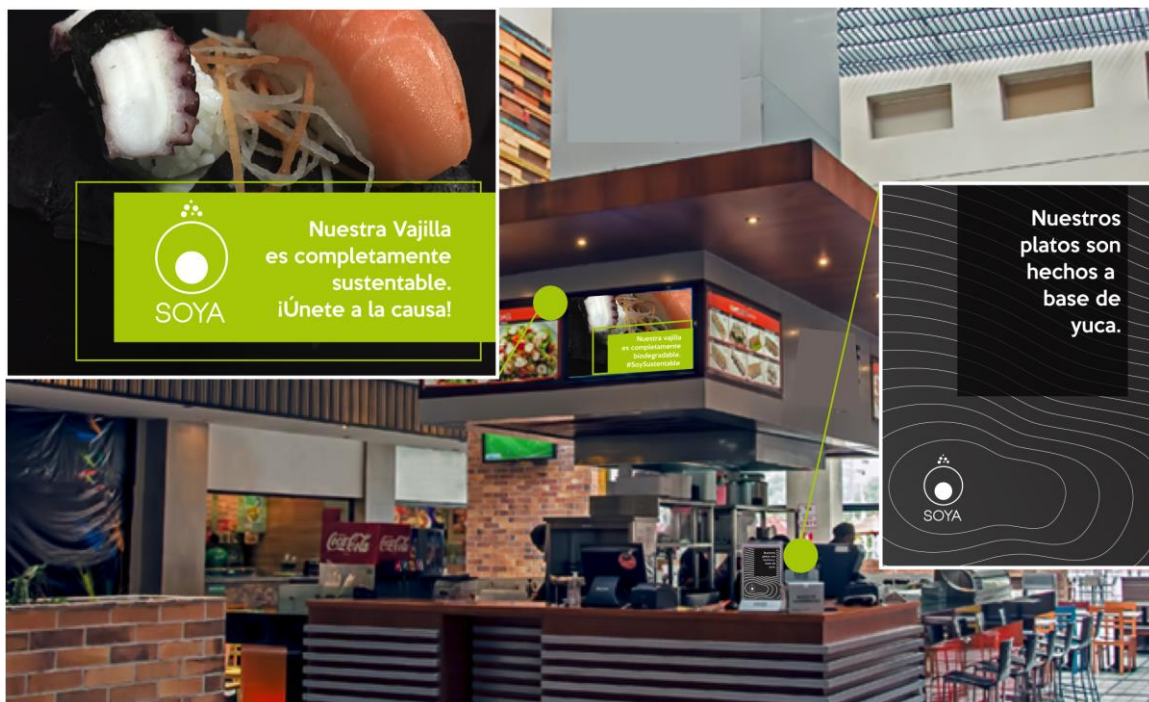


Figura 41. Mock Up de piezas para punto de venta

Validación del Producto

Para probar el producto, se invito a 6 comensales a degustar sushi de una popular cadena de sushi rápido. De la misma manera que en la prueba de prototipos, se les ofreció a cada uno un plato con diferentes bocados y se les explicó que contiene cada uno. Ya que no se pudieron hacer los moldes en teflón, se formaron los platos amasando el polímero después de ser plastificado en la olla y cortándolo para que sea parecido a la forma del molde previsto para la implementación. Cabe recalcar que la forma el plástico sin un molde se vuelve inestable y suele deformarse cuando está en el horno. Para esta prueba se usó menos colorante

de lo habitual para que no tinte la comida cuando el recipiente entre en contacto con ella. Los comensales degustaron la comida y al terminar se les explicó que los platos estaban hechos de un bioplástico a base de yuca. Los comensales se sorprendieron y empezaron a interactuar directamente con el plato, preguntaron si se puede comer, y al afirmarlo dos de ellos prosiguieron a romper una esquina de su plato para probar el sabor. La textura les pareció muy dura para comer, pero apreciaron la idea de tener un plato que sea comestible ya que prueba que no esconde nada de químicos dañinos. Dos comensales notaron que el color teñió los pepinillos que se usaron para decorar el plato, y les disgustó un poco, pero al saber que es colorante alimenticio no les molestó. Cuando se les preguntó a los comensales que pensaron sobre el plato cuando lo vieron por primera vez y sus respuestas fueron variadas: uno levantó el plato y al ver que era liviano pensó que era de plástico normal, otro pensó que era una piedra volcánica teñida, dos pensaron que era algún tipo de madera japonesa, y los dos últimos no se percataron sobre el plato y solo pensaron que era algo decorativo.

Por otro lado, también se conversó con uno de los socios de Kobe Sushi Express, y se le detalló el proceso de producción del bioplástico. Notó que sólo se proponen tres personas para producir la vajilla y despacharla, se le explicó que dado que la plancha acelera el proceso de evaporar el agua y curar el plástico es necesario una persona que esté atenta a cuando esté listo el bioplástico ya que si se sobre-cocina éste puede volverse quebradizo y en el transporte puede romperse. Por otro lado, también se le explicó que el polímero se plastifica bastante rápido en la mezcladora y que de la misma manera, la persona debe estar pendiente del estado del mismo, la masa puede guardarse con celofán y solo se endurecerá si es curada con calor, así que la misma persona puede encargarse de distribuir en porciones y guardar la masa para cuando ésta se necesite curar y hacer más vajilla. La única persona que podría rotarse sería la del área de empaquetado. El socio de Kobe explicó que hay un

área de empaquetado en la planta que distribuye a Kobe y Noe a nivel nacional, por lo que esa persona puede rotarse, sin embargo debe estar posicionada con su cargo en el *Service Blueprint*. Finalmente se discutió sobre los precios en comparación con los productos de poliestireno que usan actualmente en Kobe. Si bien son materiales baratos, se debe pensar de esta implementación como si fuera la cadena de producción de conos de helado para una heladería; para un cono de helado se necesita harina, azúcar, aceite, aglutinantes y preservantes los cuales pueden llegar a ser costosos. Por otro lado, el bioplástico solo requiere agua, almidón y una mínima cantidad de glicerina, generando un gasto bajo en material. También se ahorrarían los costos de transporte y distribución del proveedor ya que todo se haría en la planta y esa área ya tiene un departamento. Se le hizo notar que aparte de usar bandejas de poliestireno, también usan envases de polietileno de alta densidad (HPDE), los cuales son igual de dañinos que el poliestireno, de diferentes proveedores, lo cual suma en costos y a la larga puede resultar más beneficioso tener una línea de producción de vajillas en costos, además de agregar personalidad al local. El socio de Kobe se sorprendió y dijo que sería una propuesta considerable, pero que dada la situación económica del país es difícil implementar algo nuevo sin tomar muchos riesgos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalmente, es claro que los plásticos han facilitado muchos aspectos de la vida cotidiana e industrial de la sociedad, sin embargo, el costo de ese beneficio es tener un alto grado de contaminación global, problemas de cáncer en muchas personas y una gran falta de innovación. Si bien el plástico ha plagado los procesos industriales de packaging, eso da espacio para hacer una diferencia de calidad del producto y apego en el cliente ya que se muestra una intención por mejorar algo, en contraste de solo cumplir una función. La idea principal del producto es dar un giro de 360° para destacar un establecimiento con concepto, estética y sustentabilidad. Resulta bastante interesante como algo que muchos considerarían simple puede influir en cómo un usuario interactúa con la comida. La vajilla es algo que muchos no toman en cuenta a la hora de comer en un local de centro comercial, es algo de poco tiempo de uso y no recibe mucha atención. Esto ha conllevado a que la gente se vuelva inconsciente de los materiales y sus efectos en su salud, ya que no es algo con lo que creen que tienen contacto prolongado. Traer esa consciencia en un formato estético es un impulso que obliga al consumidor a ser sustentable aunque quizás ni se de cuenta, es una manera mas efectiva de buscar que los consumidores tomen acción. Un factor muy importante que ayuda a que se viabilice el proyecto es el movimiento cultural hacia lo sustentable, en el Ecuador vemos cada vez más locales, productos y personajes orientados hacia un estilo de vida saludable y consciente con el medio ambiente. Esto permite que se genere un apego entre el producto/servicio y el cliente, con un vínculo más fuerte ya que enaltece los valores que definen su estilo de vida.

Manejar un Bioplástico es un proceso si se utiliza solamente profesionales en diseño, sin embargo lograr unir diferentes profesiones para formalizar un producto es un trabajo

gratificante ya que salirse del molde es lo que marca la diferencia. Se recomienda un mayor presupuesto para hacer pruebas de moldes de teflón, al igual que mejores instrumentos de medida ya que no se pudo calcular y relacionar la presión y temperatura para la plancha usando herramientas cotidianas. También se recomienda encontrar un mejor proveedor de glicerina vegetal ya que la glicerina común es un petroderivado que acabaría siendo igual de dañina para el medio ambiente que el plástico.

Este proyecto podría ser aplicado en una economía más estable. Dado que el Ecuador es un país en vías de desarrollo, implementar este proceso sería considerado un riesgo a pesar de los beneficios ecológicos y de salud que se traducen a un cliente más satisfecho y consciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alqui, J., & Ford, K. (2012, August 28). The importance of graphic design on visual merchandising. Retrieved July 10, 2016, from Visual Merchandising, <http://creativitywindow.com/2012/08/the-importance-of-graphic-design-on-visual-merchandising>
- Kitamura, S., Ohmegi, M., Sanoh, S., Sugihara, K., Yoshihara, S., Fujimoto, N., & Ohta, S. (2003). Estrogenic Activity of Styrene Oligomers after Metabolic Activation by Rat Liver Microsomes. *Environmental Health Perspectives*, 111(3), 329-334. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3455600>
- BARDODĚJ, Z. (1978). Styrene, its metabolism and the evaluation of hazards in industry. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 4, 95-103. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40964662>
- Barnes, A. (2012). Repositioning the graphic designer as researcher. *Iridescent*, 2(1), 3-17. doi:10.1080/19235003.2012.11428500
- Baufman, S. (2002, May/June). Broken Glass Raku. *Pottery Making Illustrated*, 9-15.
- Bellis, M. (2006). Polystyrene and Styrofoam. Retrieved September 26, 2016, from <http://theinventors.org/library/inventors/blpolystyrene.htm>
- Biello, D. (2008, February 19). Plastic (Not) Fantastic: Food Containers Leach a Potentially Harmful Chemical. Retrieved September 26, 2016, from <http://www.scientificamerican.com/article/plastic-not-fantastic-with-bisphenol-a/>
- Bushnell, T., Steber, S., Matta, A., & Leifer, L. J. (2013, September). USING A "DARK HORSE" PROTOTYPE TO MANAGE INNOVATIVE TEAMS. doi:10.13140/2.1.2361.7602

- DADOSKY, J. (2014). *The Eclipse and Recovery of Beauty: A Lonergan Approach*. University of Toronto Press. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/10.3138/j.ctt5vkhs0>
- Doberti, R. (1979). *La morfología: Un nivel de síntesis comprensiva. Sumarios*. Retrieved from: <http://www.plm.com.ar/academico/documentos/downloads/pdf textos/TextosDober tiSumarios01bj.pdf>
- Edgar Kaufman, Jr. (1946). *The Department of Industrial Design*. *The Bulletin of the Museum of Modern Art*, 14(1), 2-14. doi:10.2307/4058147
- F. Gironi & V. Piemonte (2011): *Bioplastics and Petroleum-based Plastics: Strengths and Weaknesses, Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 33:21, 1949-1959 Retrieved From: <http://dx.doi.org/10.1080/15567030903436830>
- Fiori, S. (2006). *Diseño industrial sustentable: Una percepción desde las ciencias sociales*. Córdoba: Brujas.
- Jun'ichi, I., 磯前順一, & Thal, S. (2000). *Reappropriating the Japanese Myths: Motoori Norinaga and the Creation Myths of the Kojiki and Nihon shoki*. *Japanese Journal of Religious Studies*, 27(1/2), 15-39. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30233639>
- Kara, A. (1979). *The Ego Dilemma and the Buddhist Experience of Enlightenment*. *Journal of Religion and Health*, 18(2), 144-159. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/27505502>
- K. Ohno, Y. Azuma, S. Nakano, T. Kobayashi, S. Hirano, Y. Nobuhara, T. Yamada, *Assessment of styrene oligomers eluted from polystyrene-made food containers for estrogenic effects in in vitro assays*, *Food and Chemical Toxicology*, Volume 39, Issue 12, December 2001, Pages 1233-1241, ISSN 0278-6915,

[http://dx.doi.org/10.1016/S0278-6915\(01\)00071-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0278-6915(01)00071-0).

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691501000710>)

Mente, B. D. (2006). *Elements of Japanese design: Key terms for understanding & using Japan's classic Wabi-sabi-shibui concepts*. Tokyo: Tuttle Pub.

Nessler, D. (2016, May 19). How to apply a design thinking, HCD, UX or any creative process from scratch — digital experience design. Retrieved July 8, 2016, from <https://medium.com/digital-experience-design/how-to-apply-a-design-thinking-hcd-ux-or-any-creative-process-from-scratch-b8786efbf812#.qr5p4zlsu>

G. (n.d.). Chemicals having estrogenic activity can be released from some bisphenol a-free, hard and clear, thermoplastic resins. Retrieved September 26, 2016, from <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-069X-13-103>

Holbrow, K. (n.d.). Organic Materials. Retrieved September 26, 2016, from http://www.conservation-wiki.com/wiki/Organic_Materials

Kamehkhosh, P., Ajdari, A., Khodadadeh, Y. (2013). A glimpse to the theory of design naturally: a new approach to the theory of form in industrial design. *Global Journal of Science, Engineering and Technology*.

Martinez, B. (n.d.). Styrofoam Poison. Retrieved September 26, 2016, from http://www.webmd.com/facts_7722900_styrofoam-poison.html

Parkes, G. (2011). Japanese Aesthetics. In *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University. Retrieved from <https://plato.stanford.edu/cgi-bin/encyclopedia/archinfo.cgi?entry=japanese-aesthetics>.

The Howard Mansfield Collection: Japanese Potteries. The Gift of Mr. Mansfield.
 (1937). The Metropolitan Museum of Art Bulletin, 32(5), 115-126.
 doi:10.2307/3255412

V., & Y. (2011). The Japanese Art of Stone Appreciation: Suiseki and its Use with Bonsai
 Tuttle classics Authors Vincent T. Covello, Yuji Yoshimura Contributor Sonja Arntzen
 Publisher Tuttle Publishing, 2011 ISBN 146290257X, 9781462902576 Length 160
 pages Subjects Travel › Asia › Japan Architecture / Landscape Gardening / Japanese
 Gardens Philosophy / Zen Travel / Asia / Japan Export Citation BiBTeX EndNote
 RefMan. Tuttle Publishing.

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

- 1: Edge, Sam. (photographer). 2011. Doha Stones [Digital image] retrieved from http://one-foot.rssing.com/chan-1793867/all_p1.html
- 2: Edge, Sam. (photographer). 2010. Danseki Bottom [Digital image] retrieved from <https://samedge.wordpress.com/2010/03/19/danseki-terrace-or-step-stone/>
- 3: Edge, Sam. (photographer). 2011. Img:1022 [Digital image] retrieved from <https://samedge.wordpress.com/2011/08/>
- 4: Nippon Suiseki Asociation (Asociation). 2009. Abe Kawa Ishi [Digital image] Retrieved from <http://www.suiseki-assn.gr.jp/en/fine/10.html>
- 5: Dietmair, Alvin. (Photographer) 2001. Sukto05bis [Digital image] Retrieved from <http://www.suisekibonsai.net/esapics/sukto05bis.jpg>
- 6:NA, (photographer) 2013. Cha-Niwa. [Digital image] retrieved from: <http://bonsaisuiseki.com/wordpress/?p=460>

