



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADOR PROFESIONAL CON MENCIÓN EN DISEÑO DE
PRODUCTOS**

**DISEÑO DE UNA VAJILLA DESCARTABLE
BIODEGRADABLE DE 4 PIEZAS PRODUCIDA A PARTIR DE LA
BASE DE UNA FIBRA VEGETAL DE LA HOJA DE BIJAO PARA
COMIDA RÁPIDA EN RESTAURANTES O PATIOS DE COMIDA DE
CENTROS COMERCIALES**

NOMBRE:

ESTEBAN ANDRES BRAVO RODRIGUEZ

Quito, Enero 2021

Índice de contenidos

1. Planteamiento del problema - Antecedentes.....	1
1.1 Planteamiento general.....	1
1.2 Antecedentes.....	12
2. Justificación	21
2.1 Justificación social.....	21
2.2 Justificación teórica desde la interdisciplinar	23
2.2.1. Marketing y Benchmarking	24
2.2.2. Medio ambiente	25
2.3 Justificación teórica desde el diseño.....	26
3. Delimitación del proyecto.....	28
3.1 Geográfica, social, cultural, etc.	28
3.2 Mapa de usuarios	29
4. Objetivos.....	30
4.1 Objetivo general.....	30
4.2 Objetivos específicos	30
5. Marco metodológico y aspectos a investigar	31
5.1 Enfoque de la investigación (cualitativo, cuantitativo o mixto)	31
5.2 Tipo de investigación (descriptiva, exploratoria, experimental, etc.).....	31
5.3 Metodología de diseño.....	32
5.3.1 Definición estratégica, fase 1.....	33
5.3.2 Diseño de concepto, fase 2	33
5.3.3 Diseño en detalle, fase 3	34
5.3.4 Verificación y testeo, fase 4.....	35
6. Marco teórico.....	39
6.1 El acto de diseñar.....	39

6.2. Diseño sostenible	41
6.3. Food Design	43
6.4 Abordaje teórico desde la interdisciplinar	45
6.4.1. Marketing y benchmarking	45
6.4.2. Ergonomía.....	48
6.5 Abordaje teórico desde el diseño (a partir del punto 2.3).....	53
6.5.1 Sostenibilidad y recursos	54
6.5.2. Ser humano	56
6.5.2.1 Etapa de delimitación.....	57
6.5.3 Food Design	60
7. Resultados de investigación de campo	63
8. Análisis tipológico	65
9. Requerimientos del usuario	78
9.1. Brief con el comitente e investigación con el usuario	78
9.2. Requerimientos del producto	83
10. Respuesta tentativa a un problema de investigación	85
11. Desarrollo del concepto de diseño y generación de propuestas.....	86
11.1. Generación de propuestas	86
11.2. Desarrollo del concepto de diseño	94
12. Teoría de diseño para el desarrollo del proyecto	97
12.1. Etapa de análisis.....	97
12.1.1 Analisis somatográfico	97
13. Generación de ideas, Bocetos, dibujos e imágenes	106
13.1 Eleccion de la variante de diseño.....	113
14. Diseño a detalle: planos técnicos, imágenes, renders y maquetas, artes	117
Finales.....	117
14.1 Secuencia de uso patio de comidas.....	128

14.2 Planos técnicos.....	134
15. Materiales y procesos productivos.....	137
15.1 Materiales.....	137
15.1.1 Lamina de hoja de Bijao (Calathea lutea A.),.....	137
15.1.2 Papel de celulosa.....	141
15.1.3 Almidón de Yuca.....	142
15.2 Proceso Productivo	143
16. Costos del proyecto: diseño, producción y comercialización.....	148
17. Comprobación teórica.....	149
17.1 Objetivos.....	149
18. Comprobación con el comitente o áreas interdisciplinarias	174
18.1 Comprobación sobre la biodegradación de los materiales.....	174
19. Comprobación con el usuario	182
20. Conclusiones (respecto a los objetivos específicos) y recomendaciones ...	186
(sobre el futuro del proyecto).....	¡Error! Marcador no definido.
21. Bibliografía	188

Índice de tablas

Tabla 1	2
<i>Las 10 mayores empresas en el sector de plástico en el Ecuador.....</i>	<i>2</i>
Tabla 2	9
<i>Ranking de residuos más contaminantes encontrados en limpiezas a playas a nivel mundial</i>	<i>9</i>
Tabla 3	38
<i>Plan de investigación y descripción de parámetros. Metodología de diseño INTI.</i>	<i>38</i>
Tabla 4	65
<i>Datos generales: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>65</i>
Tabla 5	66
<i>Datos generales: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>66</i>
Tabla 6	67
<i>Datos generales: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>67</i>
Tabla 7	68
<i>Recursos: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>68</i>
Tabla 8	68
<i>Recursos: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>68</i>
Tabla 9	69
<i>Recursos: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>69</i>
Tabla 10	70
<i>Ser humano: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente</i>	<i>70</i>

Tabla 11	71
<i>Ser humano: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente</i>	71
Tabla 12	71
<i>Ser humano: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente .</i>	71
Tabla 13	72
<i>Estética: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente .</i>	72
Tabla 14	73
<i>Estética, clasificación por polímeros, Matriz de análisis de lo existente</i>	73
Tabla 15	73
<i>Estética: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente</i>	73
Tabla 16	74
<i>Sostenibilidad: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente</i>	74
Tabla 17	74
<i>Sostenibilidad: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente</i>	74
Tabla 18	75
<i>Sostenibilidad: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente</i>	75
Tabla 19	76
<i>Innovación: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente</i>	76
Tabla 20	76
<i>Innovación: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente</i>	76
Tabla 21	77
<i>Innovación, clasificación por Biomaterial, Matriz de análisis de lo existente...</i>	77
Tabla 22	137
<i>Tabla de materiales, tecnología y acabados</i>	137
Tabla 22	148

<i>Valores del proyecto</i>	148
Tabla 24	183
<i>Control de análisis de gestos</i>	183
Tabla 25	184
<i>Control de análisis de gestos</i>	184

Índice de figuras

Figura 1	4
<i>Contaminación por plásticos</i>	<i>4</i>
Figura 2	5
<i>Generación global de residuos de plásticos primarios (en millones de toneladas métricas) según sector de uso industrial desde 1950 hasta 2015.</i>	<i>5</i>
Figura 3	6
<i>Las crudas cifras de la basura en Ecuador</i>	<i>6</i>
Figura 4	8
<i>¿Cuáles son los desechos más contaminantes en el mar de Ecuador?</i>	<i>8</i>
Figura 5	13
<i>Induchaupi, visita a la fábrica Naturpack</i>	<i>13</i>
Figura 6	14
<i>Galpón fábrica y bodegas Induchaupi, visita fabrica Naturpack</i>	<i>14</i>
Figura 7	14
<i>Máquina Cortadora y Selladora Para Bolsillo MGA-17A-700DSP, Twin Line Sheet Protector Machine (CPP) Ming Jilee Enterprise Co. LTD. Visita fabrica Naturpack, 202</i>	<i>14</i>
Figura 8	15
<i>Maquina MGA-17A-700DSP, Visita a fábrica Naturpack, 202</i>	<i>15</i>
Figura 9	16
<i>Máquina de perforación de aguja caliente MGR-HPR-1000. Visita fábrica Naturpack, 202</i>	<i>16</i>
Figura 10	17
<i>Máquina de troquelado completamente automática BD-1050C Ming Jilee Enterprise Co. LTD. Visita fábrica Naturpack, 202.....</i>	<i>17</i>
Figura 11	17

<i>Molde instalado en troqueladora. Visita fábrica Naturpack, 202</i>	17
Figura 12.....	18
<i>Moldes de corte para troqueladora, Visita fabrica Naturpack, 202</i>	18
Figura 13.....	18
<i>Empaque de cartucho. Visita fábrica Naturpack, 202</i>	18
Figura 14.....	19
<i>Empaque de cartucho. Visita fábrica Naturpack, 202</i>	19
Figura 15.....	19
<i>Empaque de cartucho, Visita fabrica Naturpack, 202</i>	19
Figura 16.....	22
<i>Ingestión estimada de microplástico</i>	22
Figura 17.....	23
<i>Impacto negativo de la espuma de poliesterino o Styrofoam en la salud humana</i>	23
Figura 24.....	40
<i>Sistema de referentes</i>	40
Figura 25.....	44
<i>Estructura del curso de diseño de producto alimento</i>	44
Figura 27.....	50
<i>Tabla antropométrica pie y mano de niño colombiano masculino de 5 a 6 años.</i>	50
Figura 28.....	50
<i>Tabla antropométrica pie y mano de niño colombiano femenino de 5 a 6 años</i>	50
Figura 29.....	51
<i>Tabla antropométrica cabeza, pie y mano población laboral de ambos sexos de 20 a 59 años</i>	51
Figura 30.....	52

<i>Tabla antropométrica mano población general, Dimensiones antropométricas de población latinoamericana</i>	52
Figura 31	53
<i>Sistema de referentes</i>	53
Figura 32	55
<i>Ciclo de vida de un producto</i>	55
Figura 33	56
<i>Diagrama básico del sistema ergonómico (adaptado de García G, 1986)</i>	56
Figura 34	58
<i>Diagrama de flujo, parte ciclo de vida de la vajilla</i>	58
Figura 36	61
<i>Cuadro de variables para el diseño de productos alimenticios industriales</i>	61
Figura 39	86
<i>Cuadro de propuestas de concepto, 2020</i>	86
Figura 40	87
<i>Simple patrón: propuesta 1 de concepto, 2020</i>	87
Figura 41	88
<i>Patrón simétrico, propuesta 2 de concepto, 2020</i>	88
Figura 42	89
<i>Patrón simétrico: propuesta 2 de concepto, 2020</i>	89
Figura 43	89
<i>Almacenamiento y transporte, Sistema Ergonómico, 2020</i>	89
Figura 44	90
<i>Sistema ergonómico: propuesta 3 de concepto, 2020</i>	90
Figura 45	90
<i>Sistema ergonómico: propuesta 3 de Concepto, 2020</i>	90
Figura 46	91

<i>Desempaque plato y evaluación visual y táctil. Sistema ergonómico, 2020</i>	91
Figura 47	92
<i>Sistema ergonómico: propuesta 4 de concepto, 2020</i>	92
Figura 48	92
<i>Sistema Ergonómico Propuesta 4 de Concepto, 2020</i>	92
Figura 49	93
<i>Servicio y uso: sistema ergonómico, 2020</i>	93
Figura 50	93
<i>Sistema ergonómico: propuesta 5 de concepto, 2020</i>	93
Figura 51	94
<i>Sistema ergonómico: propuesta 5 de concepto, 2020</i>	94
Figura 52	99
<i>Medidas de manos de hombres, mujeres y niños. La medida del hombre.</i>	
<i>Factores humanos en el diseño</i>	99
Figura 53	100
<i>Análisis ergonómico de pinzas aplicadas a un plato de la vajilla</i>	100
Figura 54	101
<i>Análisis ergonómico somatografía de dimensiones generales vajilla</i>	101
Figura 55	102
<i>Análisis ergonómico somatografía de dimensiones generales vajilla</i>	102
Figura 56	104
<i>Análisis ergonómico somatografía componentes del sistema</i>	104
Figura 57	105
<i>Análisis ergonómico. Somatografía: componentes del sistema.</i>	105
Figura 58	107
<i>Matriz Pugh, toma de decisiones</i>	107
Figura 59	108

<i>Matriz de requerimientos, toma de decisiones</i>	108
Figura 60	111
<i>Boceto del concepto elegido</i>	111
Figura 61	112
<i>Render Variante de concepto elegido por pisos</i>	112
Figura 62	113
<i>Render variante de concepto elegido por paredes.</i>	113
Figura 63	114
<i>Render variantes escogida</i>	114
Figura 64	115
<i>Render variante escogida, vista frontal</i>	115
Figura 65	116
<i>Render variante escogida, vista lateral</i>	116
Figura 66	118
<i>Render detalle técnico de interfaz de uso</i>	118
Figura 67	119
<i>Render detalle técnico de producción</i>	119
Figura 68	120
<i>Render detalle técnico de producción</i>	120
Figura 69	121
<i>Render detalle de corte de apibilidad</i>	121
Figura 70	121
<i>Render detalle de corte de apibilidad</i>	121
Figura 71	122
<i>Render corte central sistema completo</i>	122
Figura 72	123
<i>Render Plato Llano. Vista superior, lateral</i>	123

Figura 73	123
<i>Render Plato Separador. Vista superior, lateral</i>	123
Figura 74	124
<i>Render Plato Cevichero. Vista superior, lateral</i>	124
Figura 75	124
<i>Render Plato envueltos. Vista superior, lateral</i>	124
Figura 76	125
<i>Render plato llano en uso</i>	125
Figura 77	126
<i>Render plato sperador en uso</i>	126
Figura 78	127
<i>Render plato cevichero en uso</i>	127
Figura 79	127
<i>Render plato envuelto en uso</i>	127
Figura 80	128
<i>Render vista general patio de comidas centro comercial</i>	128
Figura 81	129
<i>Render ciclo de vida de la vajilla, desempaque y revisión</i>	129
Figura 82	130
<i>Render ciclo de vida de la vajilla, emplatado</i>	130
Figura 83	131
<i>Render ciclo de vida de la vajilla</i>	131
Figura 84	131
<i>Render ciclo de vida de la vajilla, uso</i>	131
Figura 85	132
<i>Render ciclo de vida de la vajilla, uso</i>	132
Figura 86	133

<i>Render ciclo de vida de la vajilla, desecho</i>	133
Figura 87	134
<i>Plano técnico vajilla biodegradable. Plato cevichero</i>	134
Figura 88	135
<i>Plano técnico vajilla biodegradable. Plato llano</i>	135
Figura 89	135
<i>Plano técnico vajilla biodegradable. Plato envuelto</i>	135
Figura 90	136
<i>Plano técnico vajilla biodegradable. Plato Separador</i>	136
Figura 91	139
<i>Tabla de variedades de especies de hoja de bijao</i>	139
Figura 92	140
<i>Captura de pantalla de video de YouTube: Hoja recién cosechada</i>	140
Figura 93	142
<i>Base y Papel de celulosa</i>	142
Figura 94	143
<i>Gel de almidon de yuca. Adhesivo vegetal</i>	143
Figura 95	144
<i>Pasos proceso productivo vajilla biodegradable</i>	144
Figura 96	145
<i>Render molde y contramolde en acero al carbono</i>	145
Figura 97	146
<i>Render proceso productivo vajilla biodegradable</i>	146
Figura 98	146
<i>Render proceso productivo vajilla biodegradable</i>	146
Figura 99	147
<i>Render proceso productivo vajilla biodegradable</i>	147

Figura 100	150
<i>Impresión en 3d, material PLA. Registro fotográfico</i>	150
Figura 101	151
<i>Impresión en 3d, material PLA. Registro fotográfico</i>	151
Figura 102	152
<i>Impresión en 3d, material PLA. Registro fotográfico</i>	152
Figura 103	153
<i>Molde macho-hembra en yeso. Registro Fotográfico</i>	153
Figura 104	154
<i>Molde macho-hembra en yeso. Registro Fotográfico</i>	154
Figura 105	155
<i>Proceso de preparación engrudo natural. Registro Fotográfico</i>	155
Figura 106	156
<i>Materiales para la comprobación. Registro Fotográfico.....</i>	156
Figura 107	157
<i>Engrudo de harina de yuca. Registro Fotográfico</i>	157
Figura 108	158
<i>Engrudo de harina de yuca. Registro Fotográfico</i>	158
Figura 109	159
<i>Engrudo de harina de yuca. Registro Fotográfico</i>	159
Figura 110	160
<i>Proceso de calentar la fibra vegetal. Registro Fotográfico</i>	160
Figura 111	161
<i>Proceso de calentar el molde de yeso. Registro Fotográfico</i>	161
Figura 112	161
<i>Sándwich lámina vegetal por el molde macho-hembra, proceso de prensa. Registro fotográfico.....</i>	161

Figura 113	162
<i>Sándwich lámina vegetal por el molde macho-hembra, proceso de prensa.</i>	
<i>Registro fotográfico</i>	162
Figura 114	163
<i>Molde unido mediante caucho de tubo de bicicleta. Registro Fotográfico</i>	
Figura 115	164
<i>Presion mediante tanque de gas 15 kilos. Registro Fotográfico</i>	
Figura 116	165
<i>Molde con la fibra ya cortada. Registro fotográfico</i>	
Figura 117	166
<i>Dos pruebas realizadas con la fibra vegetal. Registro fotográfico</i>	
Figura 118	167
<i>Primera prueba. Registro fotográfico</i>	
Figura 119	168
<i>Segunda prueba. Registro fotográfico</i>	
Figura 120	168
<i>Segunda prueba. Registro fotográfico</i>	
Figura 121	169
<i>Plato en uso. Registro fotográfico</i>	
Figura 122	170
<i>Plato en uso. Registro fotográfico</i>	
Figura 123	171
<i>Plato en uso. Registro fotográfico</i>	
Figura 124	172
<i>Comprobación de resistencia al agua. Registro fotográfico</i>	
Figura 125	173
<i>Composición visual vajilla en uso con su entorno. Registro fotográfico</i>	

Figura 126.....	175
<i>Hoja de Plátano. Registro fotográfico.....</i>	175
Figura 127.....	176
<i>Hoja de Plátano. Registro fotográfico.....</i>	176
Figura 128.....	176
<i>Tierra negra en maceta. Registro fotográfico.....</i>	176
Figura 129.....	177
<i>Agente de biodegradación, Agua. Registro fotográfico.....</i>	177
Figura 130.....	177
<i>Lámina de fibra vegetal después de 15 días de estar enterrada. Registro Fotográfico.....</i>	177
Figura 131.....	178
<i>Segundo entierro lámina fibra vegetal. Registro fotográfico.....</i>	178
Figura 132.....	179
<i>Arrugas en el interior de la fibra. Registro fotográfico.....</i>	179
Figura 133.....	179
<i>Cambio de pigmentación. Registro fotográfico.....</i>	179
Figura 134.....	180
<i>Cortes en la lámina fibra vegetal. Registro fotográfico.....</i>	180
Figura 135.....	180
<i>Tiras de la lámina fibra vegetal. Registro fotográfico.....</i>	180
Figura 136.....	181
<i>Tiras de la lámina fibra vegetal. Registro fotográfico.....</i>	181

1. Planteamiento del problema - Antecedentes

1.1 Planteamiento general

Las nuevas tecnologías a pesar de que nos permiten ahorrar energía y brindarnos mayor confort, han causado un deterioro general en el ámbito ecológico. Esta corriente aumenta gradualmente desde la Revolución Industrial, debido a que no se han tomado en cuenta las repercusiones de las acciones humanas, a coexistió en nuestro entorno hasta el día de hoy, como por ejemplo los peligrosos gases contaminantes, que son “una problemática cotidiana (...) Los efectos más graves de contaminación se presentan cuando se integran al ambiente sustancias (naturales o sintéticas) y se sobrepasa la capacidad de los ecosistemas para que puedan ser asimiladas o degradadas” (Calixto Flores et al., 2008, x).

En relación a la clasificación de la contaminación, existen varios tipos, como por ejemplo la radiactiva, térmica, química, por metales pesados, por pesticidas y por hidrocarburos. Este proyecto se enfocará en la causada por los polímeros, ya que es la de mayor empleo en los productos de un solo uso, debido a su versatilidad y bajo costo, la misma que es utilizada para la fabricación de gran cantidad de vajillas desechables, como platos, vasos, cubiertos, recipientes, botellas, las cuales después de su corto tiempo de uso, son desechados a la basura, terminando en calles, botaderos municipales y principalmente en ríos, mares, las cuales después de una descomposición por las sales marinas, se transforman en micro plástico, siendo consumidas por los peces, hasta llegar al ser humano. Lamentablemente, para que los polímeros se biodegraden tardan alrededor de 500 años, por lo que sus efectos son indeseables para el medio ambiente.

El bajo costo de producción de los polímeros, como la espuma Flex, hace que el material sea la opción más económica para satisfacer las necesidades de usuario, llegando a crear dependencia hacia los plásticos de un solo uso los cuales representan el 85% de basura marina en el mundo, pero no los toman en cuenta para el reciclaje o biodegradación. Como afirma Gibson Medina (2007), este material, en su último proceso del ciclo de vida,

Termina generalmente siendo incinerado, en rellenos sanitarios o en el medio ambiente. Cualquiera de estos tres escenarios representa una afectación negativa, y en el primer caso, constituye una fuerte aportación al calentamiento global. Cuando su último

destino es el océano, generalmente se tiende a romper en pedazos más pequeños, lo que ocasiona que la fauna marina confunda estos pedazos con alimento y acabe matando a los animales por indigestión. Es posible concluir que el unicel, a pesar de ser una alternativa barata y conveniente, conlleva consecuencias negativas muy claras para nuestros ecosistemas. (Gibson Medina, 2017,

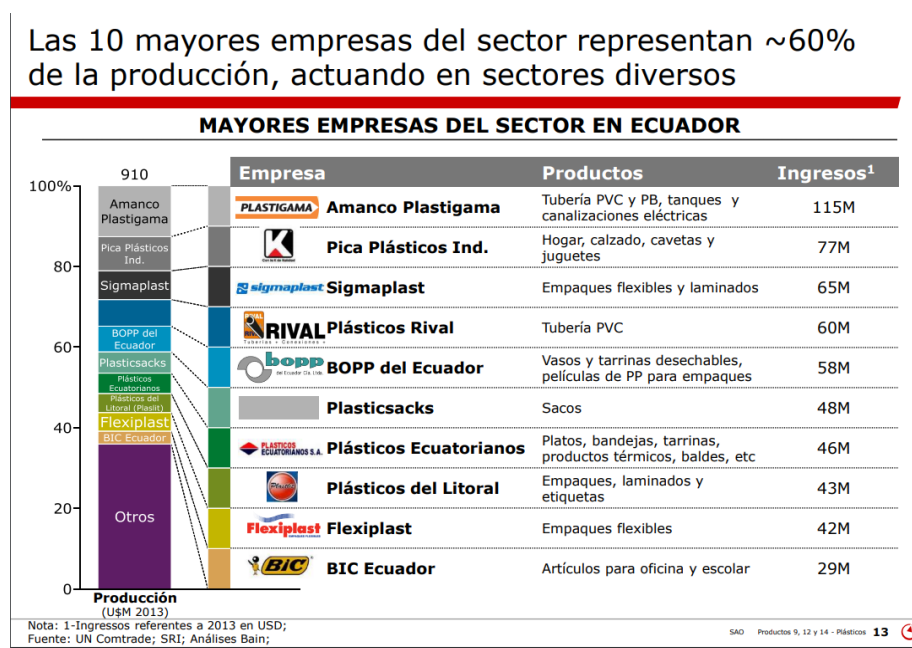
Como dice Gibson Medina (2017), por su baja resistencia los polímeros se desintegran en partículas pequeñas, las cuales en caso de ser ingeridos por humanos o animales, poseen cualidades cancerígenas las cuales pueden ser fatales para la salud.

En el caso de Ecuador según la investigación realizada por la Bain & Company, los mayores productores de algún producto de plástico son los siguientes:

Entre las 10 mayores empresas del sector están Sigmplast, con ingresos de 65 millones, produce empaques flexibles y laminados. BOPP del Ecuador con ingresos de 58 millones se dedica a la producción de vasos y tarrinas desechables, películas de PP para empaques, Plásticos Ecuatorianos con ingresos de 46 millones fabrica platos, bandejas, tarrinas, productos térmicos, baldes, entre otros, Plásticos del Litoral con ingresos de 43 millones elabora empaques, laminados y etiquetas y por último Flexiplast, que tuvo ingresos de 42 millones y fabrica empaques flexibles. (Bain & Company, 2015)

Tabla 1

Las 10 mayores empresas en el sector de plástico en el Ecuador



Nota: Obtenido de "Industria de transformación de plásticos en Ecuador". Bain & Company. 2015

Con lo anteriormente mencionado, se puede ver que la mayor parte de producción de plásticos en el Ecuador es de una vida de uso corta y de desecho, cultura del desecho que ha ido ganando terreno en el mercado. Por consiguiente, se debe aceptar que la contaminación es un resultado inevitable de nuestros hábitos de consumo, por lo que se vuelve muy difícil erradicarlo.

Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el mal uso cotidiano de productos de plástico que en promedio no son utilizados más de 20 minutos, que no son reciclados, y la poca conciencia ambiental que culturalmente tenemos, ha convertido a la contaminación por plástico de un solo uso, en uno de los mayores problemáticas ambientales de la actualidad, sabiendo como lo podemos ver en la siguiente infografía, que al menos 8 millones de toneladas de plástico van a parar a los mares cada año.

Informaciones realizados por la organización PNUMA, en su estudio SINGLE-USE PLASTICS: A Roadmap for Sustainability, establece que desde los años 50 la producción de plástico ha destacado a comparación con otras industrias, siendo la más diseñada para solo uso. Siendo así que tan solo el 9% del plástico que se ha producido hasta la actualidad ha sido reciclado, evidenciando nuestra falta de conciencia ambiental hacia este problema, el cual crece cada día a pasos agigantados, lo cual para el 2050 significará 12 mil millones de toneladas de basura plástica en los basureros.

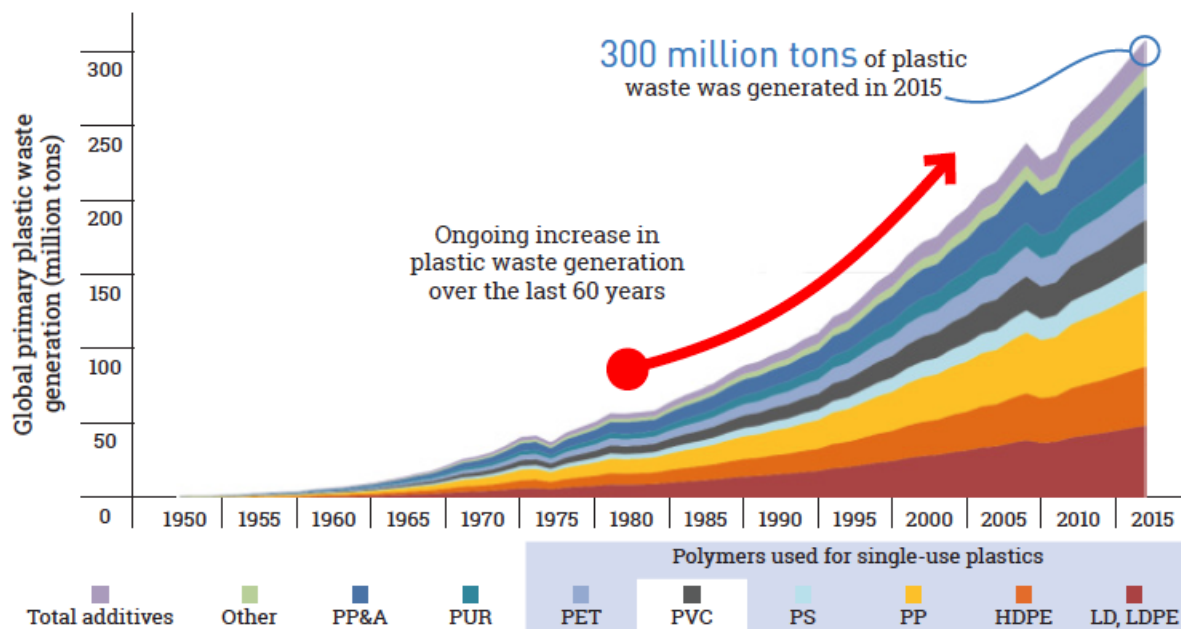
Figura 1*Contaminación por plásticos*

Nota: Obtenido de "Plástico invade al planeta". El Telégrafo. 2018.

El desecho de estos productos, que tardan alrededor de 500 años en degradarse, contamina el ambiente causando la muerte de millones de aves y mamíferos marinos al ser atrapados o por ingesta, así lo muestran las estadísticas del PNUMA que nos dicen que para el 2050 los océanos tendrán más desechos no biodegradables que peces.

Figura 2

Generación global de residuos de plásticos primarios (en millones de toneladas métricas) según sector de uso industrial desde 1950 hasta 2015.



Nota: Obtenido de "Science Advances". Geyer, Jambeck, Law. 2017.

El Ministerio de Ambiente del Ecuador ha señalado que alrededor de 1500 millones de fundas plásticas tipo camiseta son utilizadas por año en el país, el equivalente a alrededor de 130 fundas tipo camiseta por persona. Solo 5 de cada 10 fundas son reutilizadas por una única vez y luego son desechadas al igual sorbetes, botellas, vajillas y cubiertos plásticos. El International Coastal Cleanup Report 2017, efectuado por Ocean Conservancy demuestra las cantidades de residuos encontrados por tipo de residuos en las actividades masivas de limpieza de playas al nivel mundial. En el caso del Ecuador los principales residuos encontrados en las playas incluyen envases y empaques de espuma flex, sorbetes y fundas plásticas.

En Quito, según muestra el estudio realizado por María Fernanda Soliz, al día se recogen entre 2 000 y 2 200 toneladas de basura. Al mes, el promedio supera las 61 000 toneladas. Según cifras proporcionadas por Emaseo, en los últimos ocho años hay un incremento de los desechos sólidos en la capital. En 2010 se registraron 579 447 y en 2017 esta cifra llegó a 701 994 toneladas. En la capital no hay rellenos a cielo abierto, sino un relleno sanitario en el sector de El Inga.

Figura 3

Las crudas cifras de la basura en Ecuador



Nota: Obtenido de “Basura: los números rojos de Ecuador”. Soliz, M. (Emaseo). 2018.

De acuerdo con el estudio de “Salud colectiva y ecología política. La basura en Ecuador”, por la investigadora en temas de salud, María Fernanda Soliz, diciéndonos que “un 4,1% de los cantones bota su basura a los ríos, así los desechos pueden viajar cientos de kilómetros y llegar hasta el mar” (Soliz, 2016). Luis Suárez, director ejecutivo de Conservación Internacional-Ecuador (CI), explica que el problema más grave es que los desechos como el plástico se desintegren y lleguen a la cadena alimenticia, lo cual afecta la salud de las especies, siendo así que el 95% de la contaminación marina es micro plástico, un tóxico que es ingerido por el plancton, peces y otras criaturas marinas que luego son ingeridas por el ser humano.

Entre 2015 y 2017, los registros de los residuos contaminantes, recogidos por el MAE, nos dice que en las cuatro regiones del país son alarmantes: En los tres últimos años, se recolectaron 499, 33 toneladas de desechos a escala nacional como se verá en la siguiente infografía.

Figura 4

¿Cuáles son los desechos más contaminantes en el mar de Ecuador?



Nota: Obtenido de “¿Cuáles son los desechos que más contaminan el mar en Ecuador?”. Karol Noroña. Grupo el Comercio. 2018.

Según el reportaje del International Coastal Cleanup Report 2017, efectuado por Ocean Conservancy, demuestran los residuos y sus cantidades encontradas en las actividades masivas de limpieza de playas a nivel mundial. En el Ecuador las cantidades son a tomar en cuenta debido a que los principales residuos encontrados vienen desde las actividades comerciales de la gastronomía. Podremos analizar y comparar los residuos más contaminantes a nivel global y en Ecuador en la Tabla 1 viendo que los envases de espuma flex, fundas y sorbetes es la mayoría.

Tabla 2*Ranking de residuos más contaminantes encontrados en limpiezas a playas a nivel mundial*

	Ranking Global	Ranking Ecuador
1	Colillas de cigarrillo 1,863,838	Tapas de botellas plásticas 41,109
2	Botellas plásticas 1,578,834	Botellas plásticas 40,717
3	Tapas de botellas plásticas 822,227	Colillas de cigarrillo 39,974
4	Envolturas de comida (caramelos, etc.) 762,353	Envolturas de comida (caramelos, etc.) 32,218
5	Bolsas plásticas de acarreo 520,900	Otros fundas plásticas 29,76
6	Tapas plásticas para envases 419,380	Tapas plásticas para envases 27,395
7	Sorbetes y removedores 409,087	Botellas de vidrio 25,211
8	Botellas de vidrio 390,468	Bolsas plásticas de acarreo 25,191
9	Otros fundas plásticas 368,655	Recipientes de espuma flex 15,781
10	Recipientes de espuma flex 365,584	Sorbetes y removedores 14,338

Nota: Realizado por International Coastal Cleanup Report. 2017.

Debido a esta contaminación que existe en la ciudad, la anterior alcaldía propuso en el 2018 la ordenanza metropolitana que tiene por objeto erradicar progresivamente la venta de plásticos de un solo uso por parte de establecimientos comerciales, incentivar el reciclaje y la reducción progresiva del uso de estos productos en el Distrito Metropolitano de Quito, que deberán cumplir todos los establecimientos que entreguen envases de polímeros, los cuales exponen los siguientes artículos que influyen directamente al proyecto:

- Artículo 4. Plásticos de un solo uso

Para efectos de esta ordenanza se entenderá como plástico de un solo uso a los siguientes artículos que están concebidos para ser utilizados a lo largo de un corto plazo de tiempo, sacrificando una mayor durabilidad por comodidad de uso:

1) Sorbetes plásticos de un solo uso y mezcladores o removedores plásticos de un solo uso para bebidas; 2) Envases, vasos, empaques, vajilla o recipientes elaborados a partir de poliestireno expandido o espuma flex de un solo uso; 3) Vajilla y cubiertos plásticos de un solo uso, así como cualquier otro artículo similar, elaborados total o parcialmente con plástico; 4) Envases y recipientes plásticos de un solo uso, elaborados total o parcialmente con plástico; 5) Fundas plásticas de un solo uso utilizadas para el acarreo de productos, incluidas también aquellas que sean desechables, oxobiodegradables, fragmentables o aquellas que contengan plástico en su composición. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019)

- Artículo 6. Prohibición de Entrega de Envases de Poliestireno expandido

A partir de 180 días de la fecha de sanción de la presente Ordenanza Metropolitana, se prohíbe a los establecimientos comerciales o de servicios efectuar la entrega, a título gratuito u oneroso, de envases, vasos, vajilla, empaques o recipientes elaborados a partir de poliestireno expandido o espuma flex de un solo uso, con el fin de acarrear, contener o consumir los bienes o alimentos adquiridos en dicho establecimiento (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

- Artículo 7.- Prohibición de Entrega de Vajilla De Un Solo Uso

A partir del primero de enero del año 2022 se prohíbe a los establecimientos comerciales o de servicios efectuar la entrega, a título gratuito u oneroso, de vajilla o cubiertos plásticos de un solo uso, con el fin de acarrear, contener o consumir los bienes o alimentos adquiridos en dicho establecimiento. Se entenderán por vajilla o cubiertos plásticos de un solo uso a vasos, platos, cubiertos, tazas, tapas plásticas para vasos y tazas; y, demás vajilla plástica de un solo uso elaborada total o parcialmente con polietileno de baja densidad, polietileno lineal, polietileno de alta

densidad, polímero de plástico no biodegradable, polipropileno y sus derivados (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

- Artículo 9. Fomento al Reciclaje y Economía Circular

Con el objeto de concientizar a la ciudadanía en la reducción, reutilización y reciclaje, así como el cumplimiento de los principios ambientales determinados en esta ordenanza, se establece lo siguiente: a) Una vez transcurridos 180 días desde la fecha de sanción de la presente ordenanza, los establecimientos comerciales o de servicios podrán entregar fundas plásticas de un solo uso a favor de usuarios o consumidores con el fin de acarrear o contener los bienes o alimentos adquiridos en dicho establecimiento, siempre que cumplan con las siguientes características: i. Tener al menos un 50% de material reciclado. ii. Las fundas plásticas entregadas por dichos establecimientos deberán mantener los colores establecidos en la norma INEN pertinente para residuos reciclables, orgánicos y no reciclables, lo que fomentará la separación de residuos en la fuente. Además de la publicidad propia de las marcas, los únicos mensajes ambientales que estas podrán contener son los siguientes: "reciclables" para las fundas celestes, "orgánicos" para fundas verdes y "no reciclables" para fundas negras. iii. Los establecimientos que entreguen este tipo de fundas están obligados a mantener permanentemente en su stock los tres colores de funda plástica de un solo uso para elección del usuario (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

- Artículo 11. Excepciones

Se exceptúa de lo dispuesto en la presente ordenanza: a) Aquellos productos que sean 100% biodegradables y compostables, debidamente certificados por un laboratorio acreditado nacional o internacional (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

- Artículo 12.- Alternativas

Los establecimientos comerciales o de servicios están obligados a poner alternativas a los productos plásticos de un solo uso a disposición del público. Estas podrán ser entregadas por un precio o de manera gratuita y deberán consistir en artículos

reutilizables o compostables en condiciones naturales del Distrito Metropolitano de Quito (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

La utilización de materiales biodegradables como los residuos de fibras vegetales son una alternativa viable de producción industrial, que contienen alta cantidad de celulosa y almidón, lo que les permite que sean transformados en bioplásticos los cuales se descompongan de manera más rápida, sirviendo a la vez como compost (abono) para el suelo y poder así sustituir a los plásticos tradicionales que están afectando a la biodiversidad (Haro-Velasteguí et al., 2017).

1.2 Antecedentes

Naturpack, empresa que brinda servicios de soluciones de empaques flexibles para la industria Florícola Ecuatoriana, dedicada al diseño y producción de capuchones para flores, cuentan con algunos procesos seriados entre ellos impresión con tecnología de punta lo que le permite personalizar los capuchones, macro perforación, sellado térmico, micro perforación a calor permitiendo la máxima ventilación para cualquier tipo de flor, troquelado decorativo del cartucho y la distribución del mismo a importantes florícolas a nivel nacional.

Video 1

Reel de productos de la empresa Naturpack, que brinda servicios de soluciones de empaques flexibles para la industria Florícola Ecuatoriana



Nota: Naturpack, 2020.

Figura 5

Induchaupi, visita a la fábrica Naturpack



La fábrica y bodega de Naturpack se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, en San Sebastián de Pifo, zona industrial de Quito, en el complejo de bodegas Induchaupi.

Figura 6

Galpón fábrica y bodegas Induchaupi, visita fabrica Naturpack



Figura 7

Máquina Cortadora y Selladora Para Bolsillo MGA-17A-700DSP, Twin Line Sheet Protector Machine (CPP) Ming Jilee Enterprise Co. LTD. Visita fabrica Naturpack, 202



Esta máquina está equipada con un dispositivo de sellado térmico y uno de corte de doble hoja (con una cuchilla inferior estacionaria y una cuchilla superior tipo guillotina) que garantizan que el tamaño de las bolsas sea uniforme. La línea de sellado es limpia y elegante y la proporción de residuos se reduce al mínimo (Tecnología del plástico, 2020).

Figura 8

Maquina MGA-17A-700DSP, Visita a fábrica Naturpack, 202



La fabricación de bolsas es totalmente automática: el dispositivo de plegado triangular de la máquina puede funcionar con película de una sola capa o película de doble capa; el controlador electrónico de posición de borde mantiene una ubicación uniforme del material de alimentación; el control automático de tensión mantiene la estabilidad del material de alimentación durante el proceso de fabricación. Cada aspecto funcional de la máquina es esencial para la estabilidad del proceso de fabricación; no sólo ahorra costos laborales, también aumenta la productividad (Tecnología del plástico, 2020).

Figura 9

Máquina de perforación de aguja caliente MGR-HPR-1000. Visita fábrica Naturpack, 202



El microperforador en caliente sirve para realizar una perfecta microperforación en todo tipo de films termoplásticos. Materiales como películas, láminas, espumas, papel y laminados se utilizan a menudo para el material de embalaje donde se necesitan agujeros de ventilación. La microperforación se aplica con cilindros de aguja y microperforación, en caliente o en frío, dependiendo del material. Se puede conseguir una densidad de perforación de 100 agujeros/cm². Además de la industria del embalaje, las agujas se pueden utilizar para aplicaciones en la industria de la higiene y de los filtros, así como para el cuero sintético en la industria del automóvil y del mueble. La elección de materiales y la correcta configuración de calentamiento optimizan la uniformidad de la temperatura de las agujas y el resultado es una excelente calidad de perforación (Direct Industry, 2020)

Figura 10

Máquina de troquelado completamente automática BD-1050C Ming Jilee Enterprise Co. LTD. Visita fábrica Naturpack, 202



La troqueladora, según EcuRed, se encarga de ejercer presión sobre un troquel o matriz para cortar un material. Ésta se puede ajustar a la altura deseada ya que todos los troqueles no tienen el mismo tamaño. Su funcionamiento es electro neumático, ya que la fuerza aplicada para cortar la realiza un cilindro neumático pero la señal que hace que la troqueladora actúe es eléctrica. Las troqueladoras se componen de dos elementos básicos, la mesa donde se coloca el material que se quiere cortar, y la superficie móvil que actúa subiendo y bajando para aplicar el corte. El troquel se sitúa entre estos dos elementos y se mueve a mano intentando aprovechar la mayor cantidad de material posible en cada movimiento. (EcuRed, 2020)

Figura 11

Molde instalado en troqueladora. Visita fábrica Naturpack, 202.



Figura 12

Moldes de corte para troqueladora, Visita fabrica Naturpack, 202



Con base y estudio en los moldes actuales que posee Naturpack, se diseñará un molde y contra molde con doble función, la primera será dar la forma a los diferentes envases con sus medidas y diseños internos, segundo será el diseño de corte exterior que tendrá la hoja de plátano una vez comprimido y dado la forma.

Figura 13

Empaque de cartucho. Visita fábrica Naturpack, 202



Producto empaquetado y listo para la distribución de los capuchones plásticos los cuales están fabricados en polipropileno.

Figura 14

Empaque de cartucho. Visita fábrica Naturpack, 202

**Figura 15**

Empaque de cartucho, Visita fabrica Naturpack, 202



Después de visitar la fábrica de NaturPack se pudo observar la tecnología de punta con la que cuenta la empresa dedicada actualmente al 100% al mercado florícola con el diseño y fabricación de capuchones plásticos para la exportación de las mismas. Las máquinas en las instalaciones nos permiten aprovechar los recursos existentes, buscando nuevas propuestas de diseño de productos, tanto por motivos ambientales, como nuevas leyes para el uso de plásticos en distintos municipios del país, siendo que la ordenanza metropolitana de Quito, que tiene por objeto reducir progresivamente y erradicar la entrega de plásticos de un solo uso por parte de establecimientos

comerciales o de servicio a usuarios o consumidores —según el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2019)—, afecta directamente a la empresa; así como por motivos coyunturales actuales relacionados a la pandemia por Covid-19, debido a que por el cierre de fronteras de muchos países, el mercado de flores ha bajado su producción a nivel nacional para la exportación, por el desabastecimiento de su materia prima importada principalmente desde China e India.

Dadas las circunstancias de la emergencia, la planta ha querido dar nuevas opciones de producción, entre ellas las vajillas de comida rápida, lo cual le permitirá aprovechar la maquinaria y tecnología ya existente para innovar con un nuevo producto y mercado.

2. Justificación

2.1 Justificación social

En los numerosos patios de comida de centros comerciales de la ciudad de Quito, la principal dificultad en su cadena de valor es la contaminación de plástico de un solo uso, siendo que diariamente se arroja hasta 472 metros cúbicos de desechos en 43 de los principales patios de comida de centros comerciales, produciendo anualmente alrededor de unos 3.285 metros cúbicos de desechos por centro comercial siendo el mayor problema los cerca de 3.000 platos desechables que son desechados a la basura después de 20 minutos de uso, así igual que vasos y cubiertos de distintos plásticos como el PET, que es el polímero más contaminante en el país.

Un nuevo estudio de la Universidad de Newcastle analiza los datos sobre lo que implica la polución por plásticos para la nutrición humana. El estudio estima que

la cantidad promedio de plásticos que ingiere un ser humano semanalmente es de 5 gramos de plástico presentes en el agua, el aire y en alimentos. Esa cantidad equivale al micro plástico que contiene una tarjeta de crédito. Este resumen resalta las principales maneras en que el plástico entra en nuestro organismo, y lo que podemos hacer para evitarlo. (Dalbeg & University of Newcastle Australia, 2019)

Los resultados confirman la preocupación sobre los volúmenes de ese material que entra a nuestro organismo diariamente sin darnos cuenta.

Figura 16*Ingestión estimada de microplástico*

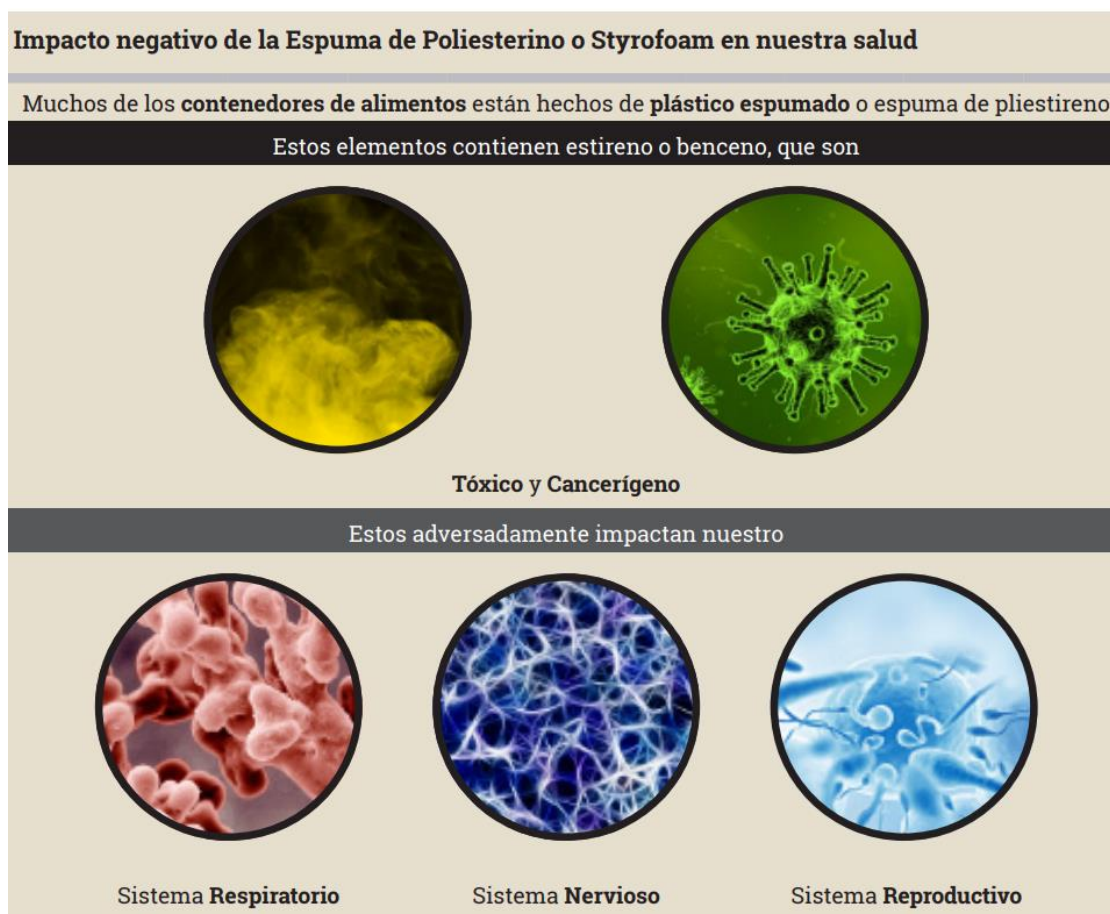
Nota: Obtenido de “Evaluación de la ingestión humana de plásticos presentes en la naturaleza”. Dalberg, The University of Newcastle. 2019.

Los artículos de poli estireno contienen sustancias químicas tóxicas como estireno y benceno. Ambos son considerados cancerígeno y puede conducir a complicaciones de salud adicionales, que incluyen efectos adversos en el sistema nervioso, respiratorio y sistemas reproductivos, y posiblemente en los riñones y el hígado. Varios estudios han demostrado que

las toxinas en la espuma de poli estireno pueden transferirse a alimentos y bebidas, y este riesgo parece acentuarse cuando la gente recalienta la comida mientras todavía está en el contenedor. En las regiones de bajos ingresos, los residuos, incluidos los plásticos, a menudo se queman para calentar y/o cocinar, exponer principalmente mujeres y niños a Emisiones tóxicas. (United Nations Environment Programme, 2018)

Figura 17

Impacto negativo de la espuma de poliesterino o Styrofoam en la salud humana



Nota: Tomado de Single Use Plastic pdf

Las nuevas normativas tomadas por las autoridades locales fueron tomadas desde los principios ambientales que están en el Artículo 3 y nos dice “Los fabricantes, importadores y distribuidores de productos tienen la responsabilidad sobre los impactos ambientales de su producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de materiales” (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

2.2 Justificación teórica desde la interdisciplinar

Para el proyecto se aplicará el sistema de referentes de Jaime Franky, debido a que se maneja desde el pensamiento complejo, formando un sistema global entre el ser humano, los recursos que cuenta y la sostenibilidad, dándonos cuenta que el enfoque principal será la interdisciplinar en el proyecto, sin olvidarse de la estética e innovación,

la desventaja de la misma es que no se toma en cuenta del aspecto comercial y de distribución al mercado del objeto, por ese motivo se aplicarán las disciplina del marketing y benchmarking para complementar al sistema dado por Franky.

El diseño como interdisciplina es el motor de innovación que genera la creación de proyectos tanto en el producto, como en el servicio, brindando un factor estratégico de la economía. En consecuencia, el diseño debe trascender el contexto de la empresa para adquirir una dimensión de plataforma dinamizadora productiva (...) (Paredes López et al., 2016).

2.2.1. Marketing y Benchmarking

Como dice Garduño, A. (2009), profesora de diseño industrial en la Universidad de Guadalajara, México, los componentes para el desarrollo sostenible serán: económico, social y medio ambiental, viendo que el proyecto en todas las fases de su desarrollo deberá ser interdisciplinario. Para el proyecto la disciplina del marketing será el complemento que permita organizar, informar y conceder ofertas de intercambio de bienes y servicios, las cuales tienen un valor para todos los actores tanto como para clientes, empresas y la sociedad en general. El marketing apela a diferentes técnicas y metodologías con la intención de conquistar el mercado y conseguir otros objetivos propios de una compañía comercial. Como complemento del proyecto, como se señala en el libro diseño para la sostenibilidad, el benchmarking es un concepto a utilizar, pues surge del marketing, aunque su fin es encontrar fuentes adicionales que ayuden a descubrir otras formas de hacer las cosas sin la necesidad de reinventar la rueda. El benchmarking proporciona un cimiento de creatividad necesario para encontrar soluciones en armonía con el medio ambiente (Crul y Diehl, 2008).

Según Chaves (2019), la innovación como estrategia de mercado opera como un mecanismo de incentivo de las ventas, conceptos relacionados al marketing. Una demanda que presiona al diseño desde fuera de la disciplina y que toma más fuerza desde la conciencia ambiental. Esta estrategia está asociada al nuevo concepto de obsolescencia programada, que, como nos dice Chaves,

consiste en introducir fusibles en los productos que hacen que estos fallen y hayan de reponerse. Los objetos ya no se basan en la pérdida de utilidad sino en la pérdida de vigencia: las cosas se tiran no porque se rompan sino para cambiarlas por otras nuevas, más modernas, más útiles, con más prestaciones (Chaves, 2019)

lo que en el proyecto estará relacionado con el concepto de plásticos de un solo uso, y que dará una respuesta más amigable al medio ambiente.

2.2.2. Medio ambiente

El presente enfoque del diseño industrial se basa en el cuidado y protección del medio ambiente, preocupándose durante todo el ciclo de vida que tenga el producto, debido a eso, la disciplina ambiental estará relacionada directamente al proyecto, buscando la consciencia ambiental del usuario con la reducción de generación de residuos, la reutilización, el reciclaje de los materiales y la disminución del impacto ambiental, entre otros, los cuales aparecen como requisitos fundamentales de cualquier proyecto de diseño actual, siendo el objetivo generar, buscar y conocer las relaciones que mantiene el ser humano con la naturaleza, proponiendo modelos de desarrollo sostenible, alcanzando a todos los actores involucrados en su proyección, como lo citan en la conferencia de Estocolmo de 1972, Naciones Unidas:

El hombre tiene un derecho fundamental a la libertad, a la igualdad, y a condiciones de vida satisfactorias en un ambiente cuya calidad de vida le permita vivir con dignidad y bienestar, y tiene el deber solemne de proteger y mejorar el medio ambiente de las generaciones presentes y futuras.

Los cambios culturales en el consumismo se han dado desde más o menos alrededor de 20 años atrás, como nos dice Buey (2021) en su artículo La globalización, los nuevos modos capitalistas y las actuales modalidades de producción y consumo han venido a poner en peligro todo lo existente:

El círculo vicioso que se genera a partir de la demanda comercial, la producción de objetos para satisfacer esa demanda, la obsolescencia planificada y la consecuente nueva demanda de productos, acelera el ritmo y precipita la toma de decisiones en cuanto a los mejores métodos productivos y comerciales. (Buey Fernández, 2021)

En conclusión, para el proyecto de las vajillas, y como afirma Chapa (2015), es imprescindible hacer uso de nuevas tecnologías, pues además de ser herramientas físicas muy útiles, significan una integración técnica, científica y metodológica que facilita encontrar soluciones “más funcionales, eficaces y amigables”. En base a esto, en

el proceso de diseño es fundamental el uso de nuevas tecnologías amigables al ambiente desde un concepto interdisciplinario partiendo desde el objeto hasta los servicios, los cuales no suelen ser tomados en cuenta al pensar que la tecnología se refiere solo a industria. Sabiendo que el Diseñador es el responsable del elemento final creado y no la tecnología, para tener un resultado óptimo se deben combinar en ambas una buena utilización desde la ética

2.3 Justificación teórica desde el diseño

La producción en serie a gran escala ha estado en constante transformación en los últimos años, afectando al ciclo de vida de muchos de los objetos que nosotros conocíamos como tradicionales, al igual que el cambio en las normativas que tienen que cumplir dichos artículos con las ordenanzas municipales, preocupándose en su cadena de valor debido a que el proyecto se preocupe por la sostenibilidad del mismo.

Quito entrara en un cambio muy grande con sus nuevas normativas expuestas por la alcaldía del distrito metropolitano y los artículos expuestos afectan directamente a la vajilla de plástico desechable junto con el conocimiento de las principales consecuencias de usar polímeros (poliestireno) para envases de alimentos, el presente proyecto es realizado con la finalidad de crear conciencia ambiental y tratar de disminuir los niveles de acumulación de estos residuos plásticos en el país, con la transición al uso de una vajilla reusable de materiales como la cerámica, como se cita en el análisis realizado en 2017 por Haro-Velasteguí et al. sobre la hoja de plátano:

Es de vital importancia el aprovechamiento de los mismos para que puedan ser utilizados de manera positiva, como materia prima para elaborar nuevas alternativas de uso que permitan sustituir la producción tradicional de los plásticos evitando el uso de químicos contaminantes y permitiendo contribuir así con el medio ambiente.

(...) aprovechando de manera eficiente los residuos de las fibras vegetales, en este caso en el cultivo de la hoja de bijao, para la producción de materia prima para el diseño de envases de alimentos desarrollados para la cultura alimenticia del Ecuador, rescatando las tradiciones ancestrales de comer y cocinar en fibras vegetales, proporcionando el conocimientos a la industria ecuatoriana para incentivar la

producción, sin olvidarse de la estética industrial que se puede sumar a estas nuevas alternativas.

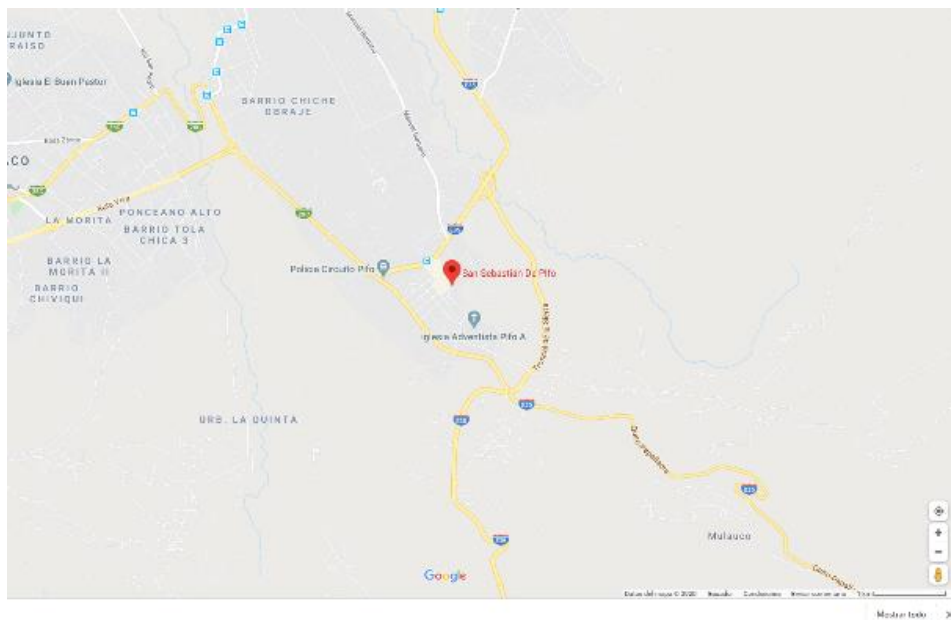
3. Delimitación del proyecto

3.1 Geográfica, social, cultural, etc.

La fábrica NaturPack donde se desarrollará el estudio y experimentación con la hoja de bijao se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, San Sebastián de Pifo, zona industrial de Quito.

Figura 18

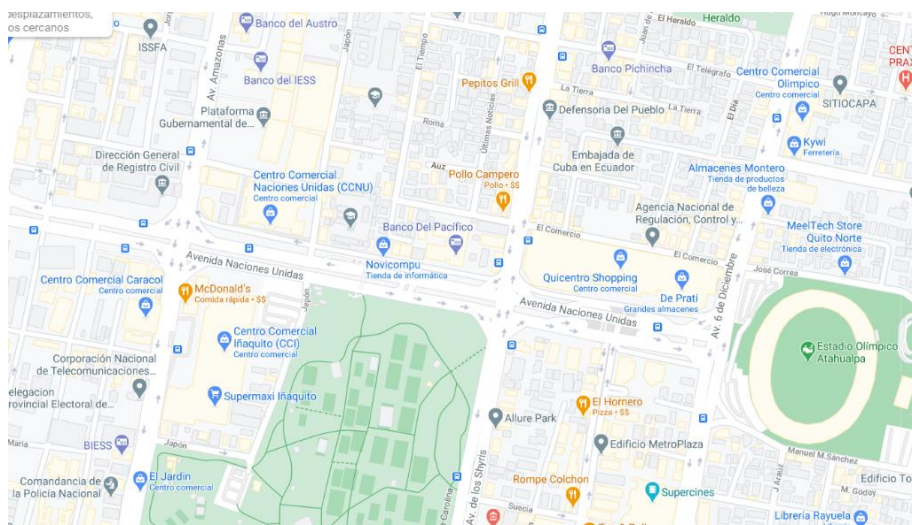
Sector fábrica NaturPack



Nota: Tomado de Google Maps. Zona.

En el distrito metropolitano de Quito el patio de comidas escogido para el estudio el C.C. Quicentro Norte, ubicado en la zona comercial de la ciudad, zona que por lo menos tiene 5 centros comerciales y a sus alrededores están las principales cadenas de comercio de la ciudad, lo que genera una gran afluencia de personas a dichos centros comerciales, datos que se obtuvieron después de una investigación de campo visual que se realizó en la zona antes comentada.

Figura 19



Nota: Obtenido de Google Maps.

3.2 Mapa de usuarios

Los usuarios potenciales de la vajilla estarán enfocados en un grupo específico de género masculino y femenino, entre los 20 a 40 años, preocupados por el cuidado del medio ambiente, los cuales, por la facilidad de tener varios locales de comida en un mismo lugar, lo que significa alimentarse de una forma rápida y a bajo costo, lo hacen en los patios de comida de centros comerciales del Distrito Metropolitano de la ciudad de Quito. Después de la observación de campo, realizada en los patios de comida se pudo observar que entre los usuarios a tomar en cuenta serán los niños desde los 5 años.

Figura 20

Mapa de usuarios 2020



Niño/Niña 5-6 años

Hombre 20-40 años

Mujer 20-40 años

Para ver más detalles sobre los usuarios, observar en el brief ubicado en el punto número 9.1, en la página 30.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Diseñar una vajilla descartable biodegradable de 4 piezas producida a partir de la base de una fibra vegetal de la hoja de Bijao para comida rápida en restaurantes o patios de comida de centros comerciales, mejorando formalmente la distribución de alimentos debido a la gran variedad de platos existentes en el mercado Ecuatoriano, comprobando la biodegradación de la materia prima y digitalmente con el usuario, buscando generar una conciencia ambiental al usuario.

4.2 Objetivos específicos

- Analizar las vajillas desechables existentes en el mercado, utilizados en los establecimientos de comida rápida, mediante una autopsia de producto para poder determinar aspectos estéticos, técnicos, funcionales y de uso del producto.
- Desarrollar una vajilla biodegradable de 4 piezas producida a partir de la base de una fibra vegetal de la hoja de Bijao, creando conciencia ambiental, incidiendo culturalmente en la forma de los platos debido a la variedad de alimentos.
- Comprobar la biodegradación de la fibra vegetal, parte del proceso productivo de una de las piezas de la vajilla, verificar digitalmente la estética utilizada para mejor distribución de los alimentos y la utilidad del juego de la vajilla en los usuarios de comida rápida.

5. Marco metodológico y aspectos a investigar

5.1 Enfoque de la investigación (cualitativo, cuantitativo o mixto)

El enfoque de la investigación será mixto, como lo señalan Hernández et al. (2003):

el enfoque mixto representa (...) el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas (...) agrega complejidad al diseño de estudio; pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques. (p. 21).

Es decir con la investigación preliminar se obtendrán datos tanto cuantitativos que en el caso de estudio serán las cifras de contaminación de los plásticos de un solo uso en el país, normativas INEN que tienen que cumplir la vajilla, medidas generales de las hojas después de ser cosechadas, medidas de las vajillas desechables que ya se encuentran en el mercado y cualitativos como el impacto medio ambiental que producirá el proyecto, con la ayuda de los dos enfoque lograremos definir los requerimientos de diseño para los envases.

5.2 Tipo de investigación (descriptiva, exploratoria, experimental, etc.)

En el presente proyecto la investigación será descriptiva en primera instancia ya que de los datos bibliográficos se obtendrán los conceptos básicos que se necesita para desarrollar el producto. Empezando con la investigación sobre la tecnología para procesar la hoja de bijao (maquinaria), propiedades físicas de la hoja, requerimientos de los platos según la normativa INEN que se maneja en el país, nuevos materiales y sobre cómo el diseño sostenible puede dar una solución a la problemática de la utilización de plástico de un solo uso. En segunda instancia de la investigación será experimental debido a que se procederá a realizar ensayos digitales con el nuevo material a base de una fibra vegetal para vajilla de un solo uso utilizada en locales de comida rápida, fiestas, etc.

5.3 Metodología de diseño

La metodología a usar en la presente investigación es la establecida por el INTI, la cual nos indica las fases para el desarrollo del producto y las herramientas para la gestión del mismo. Tomando al diseño de productos como dice el diseñador Ramírez que es aquel que

Determina los aspectos formales, constructivos, utilitarios, semánticos y demás características del producto que estarán en contacto con el usuario. Para lograrlo se integran a la estrategia empresarial diversos aspectos tales como la comprensión de la experiencia de uso, los conocimientos técnicos, los procesos de fabricación y la estrategia empresarial. (INTI, 2009)

Esta metodología está determinada por diferentes fases que abarcan desde la definición estratégica hasta el fin de vida del producto. Esta división no significa que el proceso sea estrictamente secuencial, ya que algunas fases pueden darse de manera simultánea e integrada, para la siguiente investigación llegaremos a la cuarta fase debido a que la producción, mercado y disposición final no se tomaran en cuenta para el mismo. A continuación detallaremos las fases de alcance que va a tener el proyecto como nos lo dice el diseñador industrial Rodrigo Ramírez:

Figura 21

Proceso de Diseño, fases para el desarrollo de productos



Nota: Obtenido de INTI. 2009

5.3.1 Definición estratégica, fase 1

Se busca obtener una primera orientación estratégica del proyecto, delimitando los márgenes de acción. Definir Qué se va a hacer, sin avanzar en Cómo hacerlo.

“Inicio del proceso de diseño. A partir de un problema detectado comienza a analizar y procesar la información disponible, en el contexto de la organización que llevará adelante el proyecto y su orientación estratégica” (INTI, 2009).

En esta fase los objetivos serán los siguientes, como explica el INTI (2009):

- Trazar la dirección estratégica del proyecto.
- Definir el problema a solucionar
- Garantizar afinidad entre el proyecto y la estrategia de la empresa.
- Evaluar capacidades existentes para el desarrollo del producto y cuáles deberán ser adquiridas.
- Identificar posibles compradores y usuarios del producto, canales de distribución y venta.
- Investigar la legislación y propiedad industrial relacionada con el producto.
- Determinar factores relacionados con la sustentabilidad del proceso y la disposición final del producto.
- El resultado de los objetivos es el plan estratégico para el diseño de los envases de hoja de plátano que contenga:
 - Listado de requisitos, condicionantes y cuantificantes
 - Plan de trabajo y Cronograma tentativo
 - Responsables
 - Estimación presupuestaria inicial

5.3.2 Diseño de concepto, fase 2

Trazar los lineamientos del producto y su comunicación. Generar alternativas creativas con criterios de sustentabilidad, de orientación al usuario y de inclusividad. Programar tareas, fijando plazos a cumplir.

En esta etapa se analizan distintas alternativas para luego seleccionar una de ellas para llegar al diseño de detalle. “Análisis y creatividad para dar forma a la idea de

producto, de manera tal que pueda ser atendido por terceros. Marca el rumbo a seguir a partir de una conceptualización clara del producto” (INTI, 2009).

En esta fase los objetivos serán los siguientes:

- Generar alternativas para el diseño del producto en base a los requisitos y definiciones del producto y de la comunicación a desarrollar.
- Incluir criterios de sustentabilidad de orientación al usuario y de inclusividad. Verificar que se siga esta línea en las fases posteriores.
- Asignar tiempos, recursos y fondos para la presente fase.
- Definir la tecnología y los materiales a utilizar.
- Realizar una selección y estudio de factibilidad de aplicación de las ideas generadas.
- Refinar los estudios sobre legislación y propiedad industrial relacionados con el producto (INTI, 2009)

Como resultado se obtendrá las condiciones del concepto elegido donde queda descripta la tecnología, el funcionamiento y forma del producto, los responsables de cada actividad y la forma en la que se van a satisfacer las necesidades del cliente.

5.3.3 Diseño en detalle, fase 3

En esta fase se definirá formalmente al producto y demás elementos (soportes gráficos, packaging, etc.) y las especificaciones técnicas para su producción. Armado del proyecto definiendo aspectos perceptivos y utilitarios, conjuntos y subconjuntos, geometría y vínculos entre partes, materiales a utilizar y procesos de producción. Identificar proveedores. “Desarrollo de la propuesta, definiendo cómo construir el producto. Fase crítica para delinear criterios de sustentabilidad e inclusividad” (INTI, 2009).

En esta fase los objetivos serán los siguientes:

- Definir materiales y procesos de fabricación para cada una de las partes y subconjuntos como así también los sistemas de ensamble del producto.
- Detectar lo que se puede lograr con recursos propios y lo que se debe tercerizar.
- Profundizar todos los elementos de soporte de comunicación del producto.
- Definir la cadena de distribución y logística, canales comerciales, distribuidores y representantes, fecha y tipo de lanzamiento y todos los elementos publicitarios y de marketing.
- Fijar tiempos, recursos y fondos. (INTI, 2009)

El resultado será la documentación técnica detallada del producto, memoria técnica, planos de conjunto y de despiece, plantas y secciones, cronograma ajustado y costos e inversiones

5.3.4 Verificación y testeo, fase 4

Comprobar el cumplimiento de las especificaciones establecidas en las fases anteriores facilitando su paso a producción. En esta fase también se verifican tanto características técnicas como compatibilidades dimensionales, de ensamblado y montaje con miras a su producción. Se trata de un proceso iterativo en el que la solución técnica se convertirá progresivamente en una solución factible de ser producida. Validar la propuesta en condiciones de uso realistas, ajustar una solución fabricable y seleccionar proveedores. “Durante todo el proceso de diseño del producto se debe verificar que éste cumpla efectivamente con las características conceptuales del producto. Verificar entre otros aspectos, la seguridad, la calidad, confiabilidad y manutención” (INTI, 2009).

En esta fase los objetivos serán los siguientes:

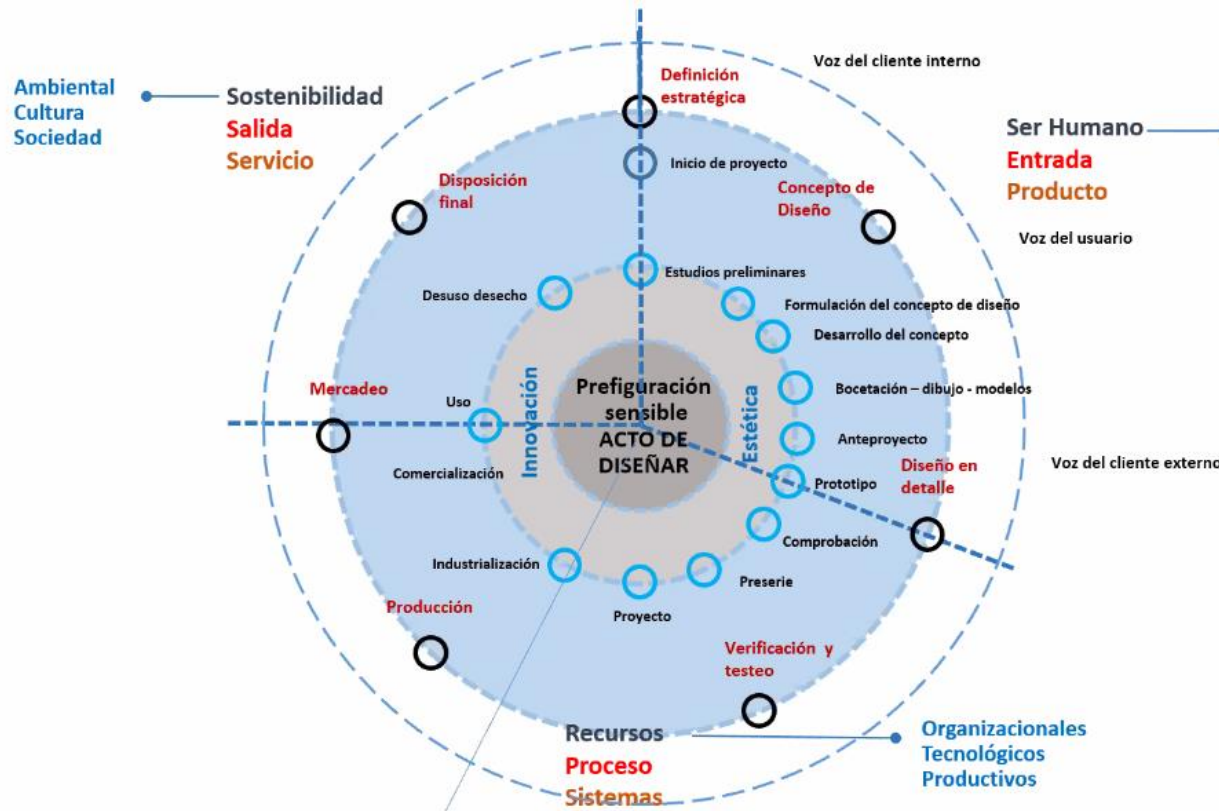
- Corroborar si las estrategias y definiciones planteadas en forma inicial han sido trasladadas en forma correcta al producto.
- Es fundamental que estas verificaciones sean realizadas en forma previa a la fase de producción para poder, en caso de ser necesario, rediseñar, asegurando así el cumplimiento de los objetivos establecidos.
- Facilitar el paso de la fase de diseño a la fase industrial y de producción. Convertir progresivamente la solución técnica en una solución fabricable. (INTI, 2009)

- Verificación del diseño en condiciones de uso lo más realista posible será el principal resultado que se busca en esta fase, conjuntamente con la propuesta ajustada y los planos de fabricación.

Figura 23

Análisis de guía metodología predica 2016 y el Acto de diseñar...entre otras quijetadas JFR- DIC 2015 ISO9001

Proceso de desarrollo de productos dentro del Sistema de Referentes y el Acto de Diseñar en la practica profesional



William Urueña 2016 del análisis de Guía metodología predica 2016 y el Acto de diseñar... entre otras quijetadas JFR – dic. 2015- ISO 9001

Nota: Realizado por Ureña, W. 2016.

Tabla 3

Plan de investigación y descripción de parámetros. Metodología de diseño INTI.

	Metodología INTI	Herramientas
Marco Teórico	Definición Estratégica	Visita técnica a Naturpack (fabrica interesada en el proyecto)
		Observación en uso de la maquinaria
		Matriz de análisis de lo existente
		Matriz Med
		Análisis de: tendencias, costos y competencia
		Ciclo de vida del producto
		Rueda Liz
	Diseño de Concepto	Brainstorming
		Rendering manual y 3D, bocetos, esquemas
		Collage, fotomontajes
		Análisis funcionales, utilitarios y comerciales del producto, del entorno de uso, relación producto-usuario
		Análisis económico-financieros, de rentabilidad, de mercado y tendencias
		Análisis de legislación vigente o futura
	Diseño en detalle	Software para modelado 3D y de dibujo técnico (INVENTO)
		Maquetas de estudio, prototipos rápidos
		Software para administración de proyecto
		Software para administración del ciclo de vida del producto
	Verificación y testeo	
		Testeo con clientes seleccionados
		Ensayos de usabilidad y según normativas medioambientales
Análisis de producto, contraponiéndolo al listado de requisitos		

6. Marco teórico

6.1 El acto de diseñar

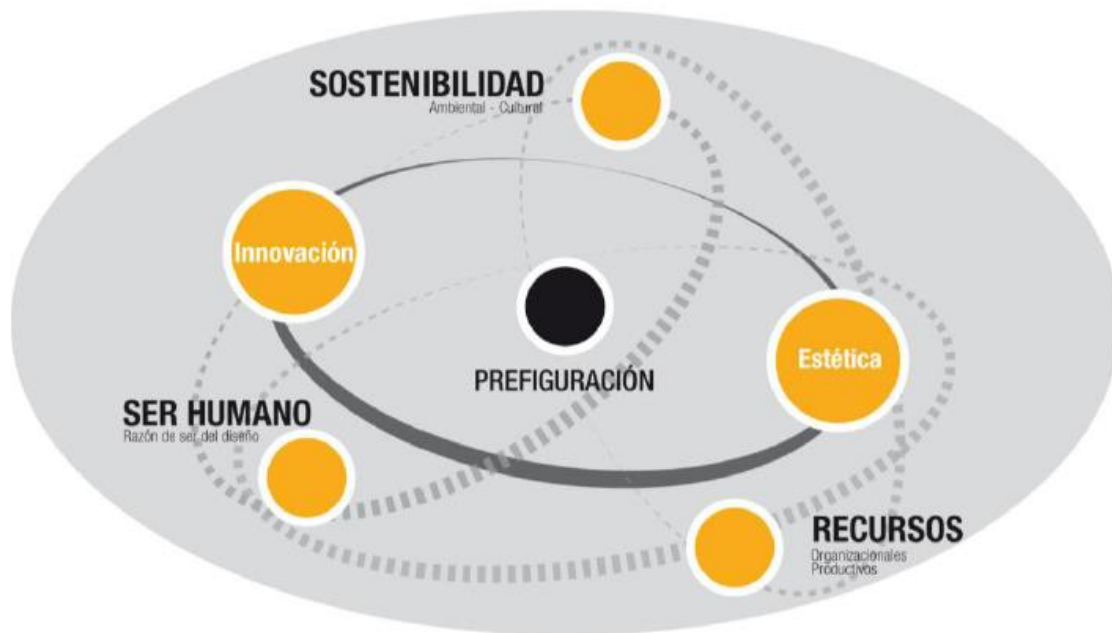
Sabiendo que el diseño es un acto complejo en todos los sentidos, como lo expone Jaime Franky (2015) en su libro “El acto de diseñar... entre otras quijotadas”, referente a los posibles escenarios que el diseñador se encontrara en su entorno: la empresa, el aparato productivo, el usuario, el medio ambiente, la cultura, la innovación y la estética, sin olvidarse que

Desde una perspectiva integral, el diseño industrial considera el ciclo de desarrollo del producto y su ciclo de vida, y estos ciclos, a su vez, deben ser vistos en todo lo que incumbe a las ideas de concebir, fabricar, comercializar, usar y desusar o desechar productos industriales.

Así, el proyecto tendrá que enfocarse en todo el ciclo de vida de la vajilla biodegradable.

Sistema de Referentes

Para el proyecto se proyecta utilizar el sistema de referentes expuesto por Jaime Franky en su libro “El acto de diseñar... entre otras quijotadas”, en el cual señala que en el núcleo del sistema estaría la pre configuración sensible del producto –es decir, el patrimonio genético” del diseño-, la cual, dicho sea de paso, encarna una mirada de futuro, tanto en sentido inmediato de la acción (anticipación), como el de su impacto social (construcción prospectiva). En el citoplasma estarían los compromisos del diseñador, en primer lugar, con el ser humano como razón de ser del diseño, y también con el ambiente, la cultura y la industria, mediante los cuales realiza el intercambio y de los cuales dependen las modificaciones y evolución que puede introducir en el contexto. (Franky, 2015, p. 33)

Figura 24*Sistema de referentes*

Nota: Obtenido de “El acto de diseñar”. Jaime Franky. 2015.

El Sistema de Referentes propuesto por Franky (2015), plantea un sistema abierto que en el núcleo estaría la Prefiguración la cual sobrepone, ésta actuando como eje central y mostrando ser la esencia del objetivo del Diseño Industrial es decir el “patrimonio genético”, apreciando en su capa intermedia dos conceptos que se los encaja como la prefiguración sensible del proyecto, estos son, el concepto de innovación, el cual ejerce de agente estratégico en el acto de diseñar y al concepto de estética como el valor agregado del diseño de un producto y en la capa externa los conceptos de Ser Humano, que es a quién obedece este, y el de Sostenibilidad, que implica a los aspectos ambientales y responsables en la utilización de los Recursos.

Debido a que el proyecto está enfocado en el medio ambiente y siguiendo con lo propuesto por Franky en el sistemas de Referentes, el diseño sostenible y el food design con la búsqueda de innovación del producto.

6.2. Diseño sostenible

El Diseño para la sostenibilidad será la base teórica para el proyecto, debido a su importancia como una nueva tendencia, que se ha presentado en los últimos años en el mercado.

Para empezar, veremos la definición global según Oxfam Intermón (2019) acerca de Sostenibilidad, que, como afirma, es la “satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social” .De este pensamiento nace el concepto de diseño sostenible, que mantiene el delicado equilibrio entre lo que producimos hoy, sin poner en riesgo los recursos del futuro.

Entendiendo el contexto de sostenibilidad, la definición de este nuevo concepto de Diseño para la Sostenibilidad (D4S) según Crul y Diehl (2008), es el:

Diseño que va más allá del enfoque del ecodiseño, y aborda la dimensión social de la sostenibilidad en el proceso de diseño. También plantea la cuestión en forma más amplia, al dar una respuesta óptima a las necesidades con mínimos impactos sociales y ambientales, en lugar de centrarse en mejorar los productos existentes.

Y desde términos ecológicos, significa que “el diseño debe ofrecer beneficios obvios y cuantificables; socialmente, un diseño que cubre las necesidades de todas las personas implicadas en su producción, uso, desecho o reutilización; y económicamente, que debe ser competitivo en términos de mercado.” (Ribó, 2012)

El enfoque social estará directamente relacionada con las personas, agotamiento de recursos, el ambiental con el daño ecológico, y la salud humana y el económico con la reducción de costos, el mejor uso del mismo, las economías desarrolladas y en vía de desarrollo.

El D4S está enfocado en la innovación de producto y mercado. Existen tres clases de niveles de innovación:

Incremental, que implica mejoras paso por paso de productos existentes y tiende a fortalecer posiciones de mercado de empresas establecidas en la industria.

Radical, que cambia los productos o procesos existentes drásticamente. Los riesgos e inversiones requeridas en innovación radical usualmente son considerablemente más altos que aquellos que se requieren para la innovación incremental pero ofrecen más oportunidades para nuevos participantes en el mercado. Y la fundamental que Depende del nuevo conocimiento científico y abre nuevas industrias, provocando un cambio de paradigma. En la fase inicial de la innovación fundamental, las contribuciones de la ciencia y de la tecnología son importantes. (Crul y Diehl, 2008)

Por otro lado, según la revista web Art and Seams (2018), algunos objetivos encontrados recientemente y que son los más remarcables para determinar la sostenibilidad de un diseño, y por lo tanto de un producto, se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. **Respetar el medio ambiente:** que el diseño o producto sea ecológico, que contribuya a la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales, que promueva actitudes y acciones de cuidado a nuestro entorno natural.
2. **Emula o busca seguir los ciclos naturales:** incorpora la energía limpia y eficiente, promueve un uso responsable, está diseñado y pensado hasta el fin de su ciclo de vida.
3. **Sostenibilidad durante su vida útil:** se ha pensado y diseñado intentando minimizar el consumo de recursos y energía durante su vida útil: que sea duradero, de calidad, que se pueda reparar, que se pueda reaprovechar o transformar.
4. **Fin de vida:** elimina el concepto de residuo. El producto está diseñado para ser reintegrado en otro ciclo de producción de forma fácil, es biodegradable, se puede reconvertir de forma fácil, se han usado el mínimo de materiales diferentes en su producción, y por tanto es fácil de desensamblar.
5. **Impacto positivo:** evoluciona y mejora constantemente para repercutir de forma positiva en nuestro entorno natural y social, busca mejorar la situación de espacios y personas en riesgo, busca el equilibrio entre calidad, salud, sostenibilidad, solidaridad y diversidad.

6. **No compromete a las generaciones futuras:** es diseñado y creado teniendo en cuenta su valor a largo plazo para no cargar a las futuras generaciones con el mantenimiento o las consecuencias del producto.
7. **Útil y bonito:** su utilidad es imprescindible, ya que si un producto es útil, será duradero. La belleza, la moda, las formas, todo es relativo y cambiante, aún y así, es importante que tenga cierta estética, ya que se dice que la belleza tiene un efecto indirecto en el bienestar de las personas, que hace que demos más valor a las cosas que nos gustan.
8. **Minucioso y de calidad:** un buen diseño no deja nada al azar, se ha pensado con cuidado y al detalle, se han usado materiales de calidad y su producción se ha hecho para que dure.

6.3. Food Design

Para empezar, veremos la definición de Food Design (2020) dada por la red latinoamericana de food desing que nos dice que es:

toda acción deliberada que mejore nuestra relación con los alimentos/comida en diversas instancias, sentidos y escalas, tanto a nivel individual como colectivo. Estas acciones se pueden referir tanto al diseño del producto o material comestible en sí, como a sus prácticas, experiencias, contextos, interfaces, sistemas, entornos, tecnologías, etc.

Conociendo que el food design afecta al diseño de un producto, para el proyecto nos basaremos en la estructura pedagógica de Otálora (2020), que nos brinda ciertos pasos a seguir para el curso del diseño. En el siguiente mapa podremos ver dichos pasos:

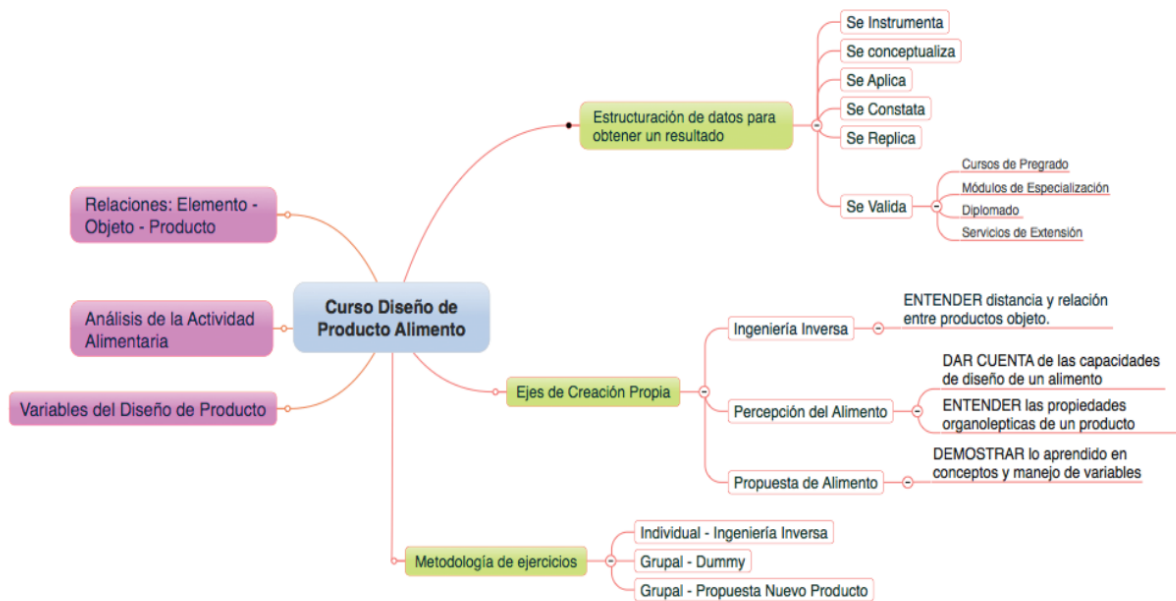


Figura 25

Estructura del curso de diseño de producto alimento

Nota: Obtenido de “Food Design y Pedagogía”. Otálora, A. 2020.

Sabiendo que la estructura es parecida pero con algunas especificaciones del Food Design (Otálora, 2020), los pasos a seguir son, primero,

conceptualizar y entender al alimento como objeto, fruto de una transformación, no solo física sino en la gran mayoría de los casos, química (formulación) de la materia comestible, para convertirse en material alimentario, el que a su vez sufrirá un nuevo proceso de transformación para convertirse en objeto alimento y a través del agregado cultural, finalmente llegar a ser un producto alimento

Así, nos damos cuenta como la cultura ancestral gastronómica afectara directamente al proyecto.

Siguiendo con los pasos recomendados por Otálora (2020) nos dice que

el análisis de la actividad alimentaria, en la cual se establecerán, de acuerdo con las variables particulares, aspectos como el volumen, la temperatura, la postura de ingesta, la variedad de los componentes. Y también otros aspectos que definen la experiencia: cómo y con qué se lo han de comer, entre otras variables, todo, sintetizado bajo el concepto de Ocasión de Uso. Finalmente, se deben establecer los aspectos relacionados con la producción, el bodegaje y los canales de distribución, que a su vez determinarán las necesidades a llenar para el diseño del empaque, satisfaciendo las condiciones de comercialización y si el mismo, se usará como mediador del consumo, caso en el que se deberá diseñar la cultura que lo respaldará como producto.

6.4 Abordaje teórico desde la interdisciplinar

En 1983, el Design Council lanzó su eslogan “design for profit” (diseño para el beneficio económico), que hacía eco con el punto de vista de la entonces primera ministra británica, quien señalaba que “el proceso de diseño es un ejercicio planificado para la maximización de las ventas y los beneficios económicos” (Design Council, citado en Whitely, 1991, p. 196). Llevándonos a las disciplinas de marketing por las ventas y al benchmarking por los beneficios económicos y hoy por hoy ambientales que tendrá el proyecto.

6.4.1. Marketing y benchmarking

Para el marketing se utilizará diferentes herramientas como nos dicen Osterwalder y Pigneur (2010) en su publicación Generación de modelos de negocio, como el pensamiento visual a través del canvas o lienzo con el uso de post-it o notas autoadhesivas, dibujos, figuras, esquemas y diagramas para describir, evaluar y modificar modelos de negocio; la identificación de insights o aportaciones de clientes y consumidores a través del mapa de empatía; procesos de ideación a través del brainstorming (lluvia de ideas); la creación de prototipos para hallar el producto mínimo viable; la narración visual de historias y la exploración de escenarios de clientes o la construcción de escenarios futuros. Al respecto, estos autores afirman:

La conceptualización de producto hace referencia a un proceso planificado, analítico y sistemático que permite transformar una idea en

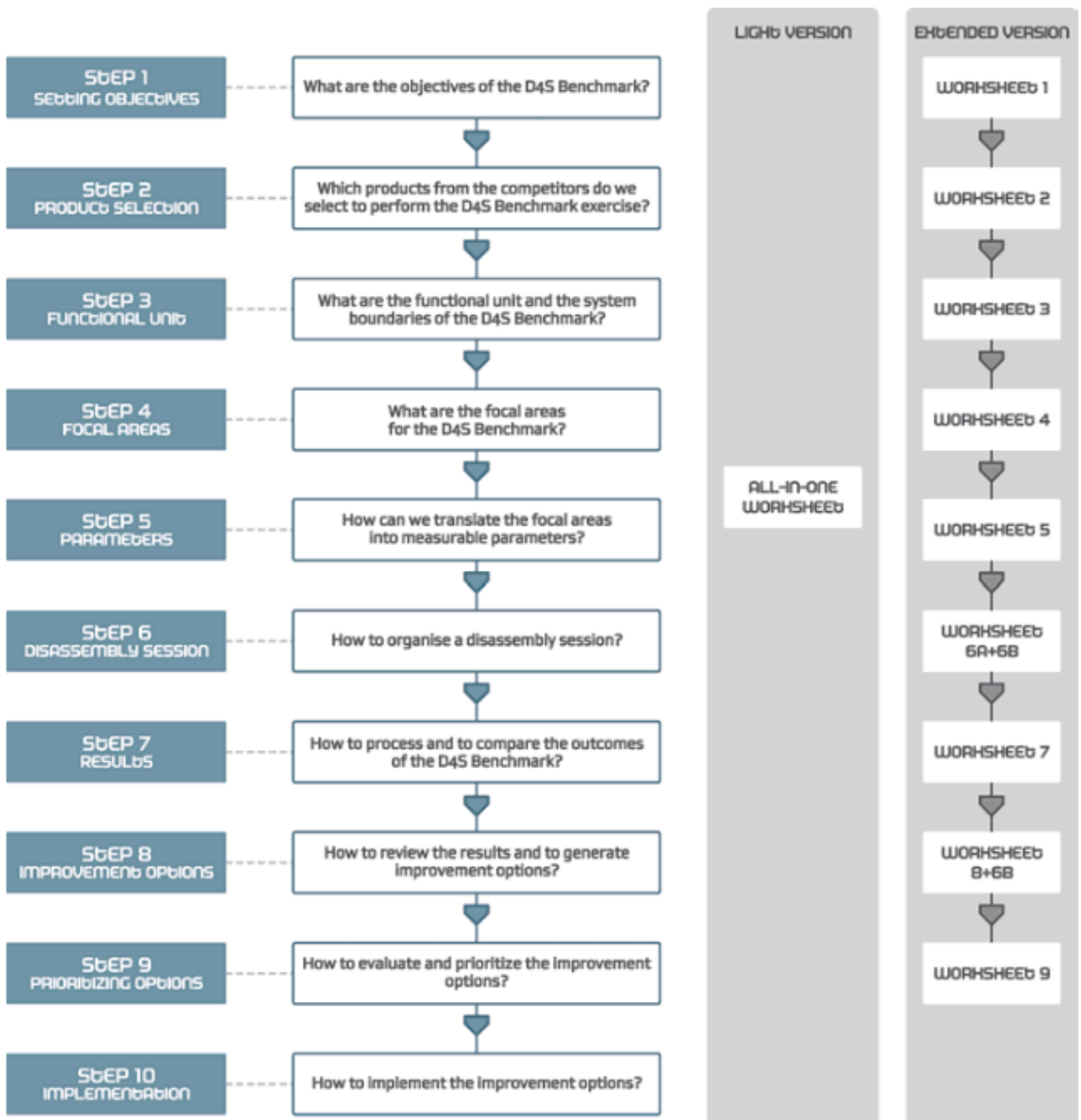
un producto. Inicia a partir de la interrelación de información previa consolidada en la definición de un concepto estratégico de producto y la elaboración de un brief; continua con la generación de ideas a través de métodos que ayudan a estimular el pensamiento creativo, como el brainstorming (lluvia de ideas), el moodboard (panel de inspiración), el storyboard (guion gráfico), etc. Más adelante sigue el proceso de diseño de alternativas a través de bocetos, modelos y prototipos que deben valorarse con los consumidores a través de pruebas de uso, medioambientales y de percepción de valor, y sus atributos en relación al precio, etc. Finaliza con las actividades asociadas a la definición de acciones de comunicación para apoyar el lanzamiento y la comercialización del producto en el mercado.” (Paredes López et al., 2016, p. X)

En el benchmarking se utilizará los 10 pasos de Crul y Diehl (2008) que nos permitirán tener un enfoque estructurado para comparar el desempeño ambiental de los productos de una empresa con los productos de los competidores y para generar opciones de mejora. “Benchmarking ofrece un enfoque reflexivo y recomienda aprender de los productos de los demás. La experiencia demuestra que, en la práctica, ningún producto obtiene una alta calificación para todos los criterios y en comparación a todos los demás productos.” (Crul y Diehl, 2008) Eso significa que las opciones de benchmarking de mejora para el proyecto siempre pueden ser generadas.

En la siguiente figura veremos una visión general de los 10 pasos —cada paso tiene un objetivo específico—:

Figura 26

Visión general de los 10 pasos del método D4S Benchmarking



Nota:

6.4.2. Ergonomía

La otra disciplina involucrada será la ergonomía debido a que como cita Gabriel García (2002), en su libro *La ergonomía desde la visión sistémica*, “es una actividad multidisciplinaria estructurada a partir de la contribución de ciencias ocupadas del ser humano en condiciones laborales. La actividad de investigación se apoya en la anatomía, antropometría, fisiología, biomecánica, ingeniería y psicología del trabajo, entre otras”

La ergonomía será parte fundamental del proyecto, en el cual su objeto de estudio será

las relaciones hombre objeto-entorno, cuyos objetivos están enfocados a la optimización de la eficiencia de la acción humana. En uno de sus campos clásicos de investigación y aplicación, se han realizado estudios dirigidos a la obtención de datos antropométricos cuya utilización coadyuva al incremento en la eficiencia, seguridad y comodidad, en las actividades humanas. (Ávila Chaurand et al., 2007).

Se utilizarán 3 tipos de ergonomía, comenzando por la física, analizando las dimensiones antropométricas de población latinoamericana colombiana con el debido uso de tablas antropométricas, los percentiles masculino y femenino en sus variantes de rangos, ya que es el estudio de las medidas del cuerpo humano en todas sus posiciones, actividades y de los caracteres métricos cuantitativos y cualitativos del cuerpo humano. Para el proyecto será específicamente de la mano, lo cual nos lleva a tomar en cuenta las diferentes tablas a usar y las pinzas generadas por la acción de agarre de la vajilla. Las tablas a usar serán la de niños de 5 a 6 años con los datos de los percentiles 5 y la de la población laboral de 20 a 49 con los datos de los percentiles 95, debido a que el proyecto este enfocado para todos los usuarios que estén en este rango.

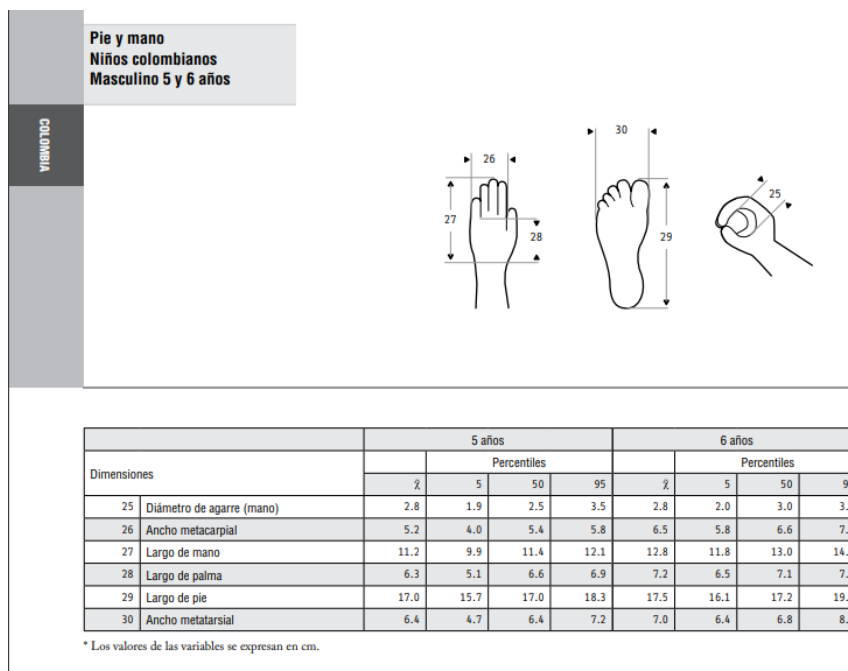
Comenzamos aclarando las definiciones de las dimensiones usadas para el proyecto, las cuales fueron tomadas del libro *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana* (Ávila Chaurand et al., 2007):

- Largura de la mano. Es la distancia medida entre la muñeca y la parte más distal del dedo medio de la mano.
- Largura de la palma de la mano. Es la distancia medida entre la muñeca y la unión de los dedos dos y tres de la mano derecha.
- Longitud de la mano. Es la distancia entre el pliegue de la piel, más proximal de la muñeca, hasta el punto más distante del dedo medio o dactilión.
- Longitud de la palma de la mano. Es la distancia entre el pliegue de la piel, más proximal de la muñeca hasta la articulación metacarpo-falángica del dedo medio.
- Anchura máxima de la palma de la mano. Es la distancia entre los planos más laterales de la palma, perpendiculares al eje de la mano.
- Anchura máxima de la mano con el pulgar. Es la distancia del plano cubital de la palma al borde más lateral del pulgar, estando dicho dedo pegado suavemente a la palma.
- Espesor de la mano. Es la medida del espesor máximo de la mano, medido sobre los nudillos.
- Diámetro de empuñadura. Se le pide al sujeto que una su dedo índice y pulgar y recorra el cono hasta encontrar el diámetro que le permita mantener los dedos juntos, con suavidad. Se mide el diámetro en este lugar.

Para seguir con las tablas antropométricas antes mencionadas.

Figura 27

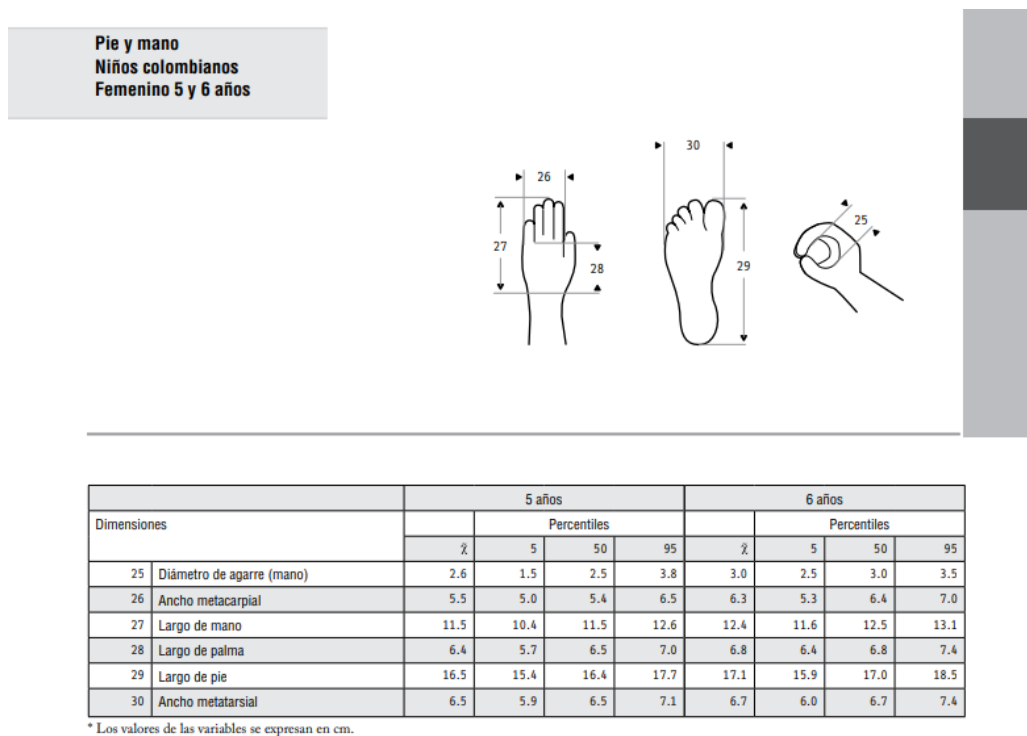
Tabla antropométrica pie y mano de niño colombiano masculino de 5 a 6 años.



Nota: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. 2007.

Figura 28

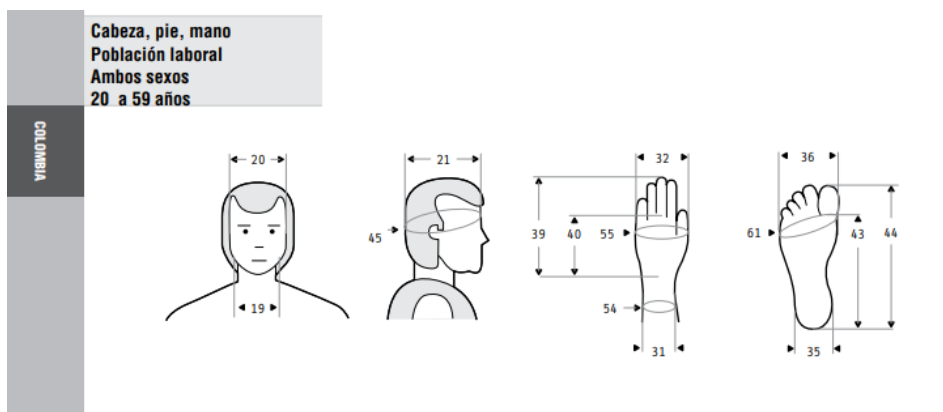
Tabla antropométrica pie y mano de niño colombiano femenino de 5 a 6 años



Nota: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. 2007.

Figura 29

Tabla antropométrica cabeza, pie y mano población laboral de ambos sexos de 20 a 59 años

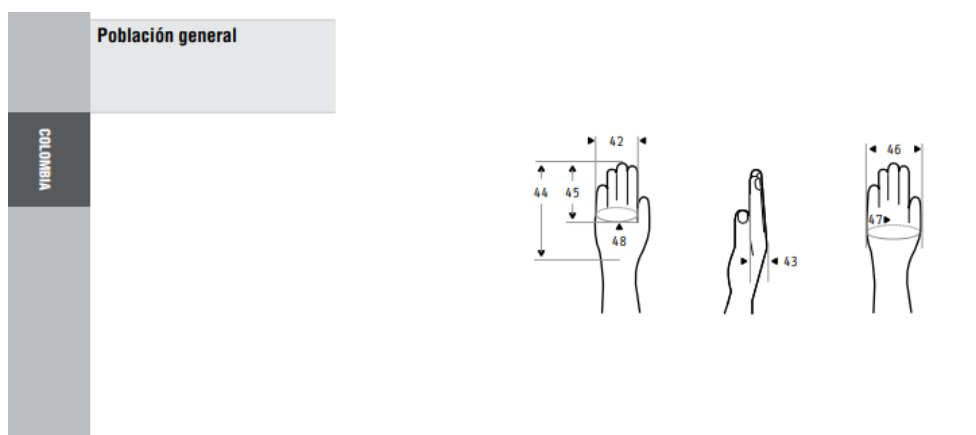


Dimensiones	fem. 20 - 59 años (n= 785)						masc. 20 - 59 años (n= 1315)				
	x̄	D.E.	Percentiles			x̄	D.E.	Percentiles			
			5	50	95			5	50	95	
19	13.2	0.56	12.4	13.3	14.3	14.0	0.59	13.1	14.0	15.1	
20	14.8	0.54	14.0	14.8	15.8	15.4	0.57	14.5	15.5	16.5	
21	18.0	0.67	17.0	18.0	19.2	18.9	0.76	17.6	18.9	20.2	
31	4.9	0.30	4.5	4.9	5.5	5.5	0.32	5.0	5.5	6.0	
32	7.4	0.36	6.9	7.5	8.1	8.4	0.4	7.7	8.4	9.1	
35	6.2	0.48	5.4	6.2	7.0	6.7	0.48	6.0	6.8	7.6	
36	9.0	0.52	8.2	9.0	10.0	9.9	0.54	9.1	9.9	10.9	
39	16.6	0.79	15.5	16.6	18.0	18.3	0.92	16.8	18.3	19.9	
40	9.3	0.51	8.4	9.2	10.1	10.2	0.57	9.3	10.3	11.2	
43	22.9	1.04	21.3	22.9	24.7	25.2	1.21	23.2	25.2	27.3	
44	18.5	0.85	17.2	18.5	20.0	20.3	0.96	18.7	20.3	22.0	
45	53.4	1.51	51.0	53.4	55.8	55.5	1.71	52.8	55.5	58.5	
54	14.6	0.80	13.5	14.6	16.0	16.4	0.83	15.1	16.4	17.9	
55	17.9	0.89	16.5	17.9	19.4	20.3	1.02	18.7	20.3	22.1	
61	22.4	1.22	20.5	22.3	24.5	24.7	1.26	22.8	24.7	26.9	

Nota: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. 2007.

Figura 2

Tabla antropométrica mano población general, Dimensiones antropométricas de población latinoamericana



Dimensiones	n = 260			
	D.E.	Percentiles		
		5	50	95
42 Anchura palmar	0.67	7.50	8.40	9.70
43 Espesor palmar	0.30	2.60	3.00	3.50
44 Longitud de la mano	1.12	15.40	17.00	19.00
45 Longitud de los dedos	0.90	9.80	11.20	12.79
46 Anchura de la mano	0.74	8.60	9.50	11.09
47 Circunferencia de la mano	1.63	21.30	23.35	26.60
48 Circunferencia palmar	1.57	18.60	20.50	23.70

Nota: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. 2007.

Seguiremos con la ergonomía cognitiva, la cual se enfoca en los procesos mentales, alterando la relación que tendrá el usuario con los demás elementos de un sistema, afectando a la percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora; en el proyecto la utilizaremos debido a la semiótica que deberá tener el nuevo producto, hacia la consciencia ambiental con la percepción como alternativa no contaminante y la del rescate de una tradición ancestral gastronómica del Ecuador debido al uso de fibras vegetales como nuestros antepasados.

6.5 Abordaje teórico desde el diseño (a partir del punto 2.3)

Figura 3

Sistema de referentes



Nota: Obtenido de “El acto de diseñar”, Franky, J.. 2015.

Como podemos observar en la Figura 31 el Sistema de Referentes será la base teórica del proyecto debido a que el sistema es un proceso complejo, empezando desde el núcleo con la idea de **pre-configuración**, desde una perspectiva de diseño integrado, en él se examina tanto la concepción y desarrollo del producto, como la vida que el producto tendrá después de ser fabricado. Es decir, el proceso de diseño (el acto de diseñar) incluye lo propio del producto y lo que le sucederá después de ser fabricado, el diseñador considera variables o prevé cómo será el comportamiento futuro del producto y los trae al proceso (Franky, 2015).

Siguiendo con el proceso complejo y sistemático, en el proyecto daremos jerarquía a los eje de la prefiguración, que en este caso será la **Sostenibilidad** preocupados por el ciclo de vida completo de la vajilla, **Recursos** aprovechando y retomando una tradición ancestral gastronómica ecuatoriana, **Ser humano** con el

sistema ergonómico analizando el entorno, objeto y usuario, sin olvidar la estética llevando a nuevos conceptos como lo cita Frankly “el Diseño Industrial instauro una nueva dimensión estética derivada y dependiente de la producción industrial; una “estética industrial” que no goza de la autonomía de la estética en la concepción del artista y que, por el contrario, tiene que ver con el establecimiento de vínculos entre lo emocional y lo sensible, con la producción y la tecnología, y con los usuarios finales. “, y la innovación incremental del proyecto incluyendo otra teoría de diseño que es el food design como base principal del análisis de los actuales productos existentes en el mercado.

6.5.1 Sostenibilidad y recursos

Este proyecto se sustenta de los fundamentos teóricos de diferentes fragmentaciones sobre el diseño para la sostenibilidad de Dr. Crul y Mr. Diehl y el Manual Técnico del Eco-diseño, disciplinas del diseño con enfoques y estructura teórica similares.

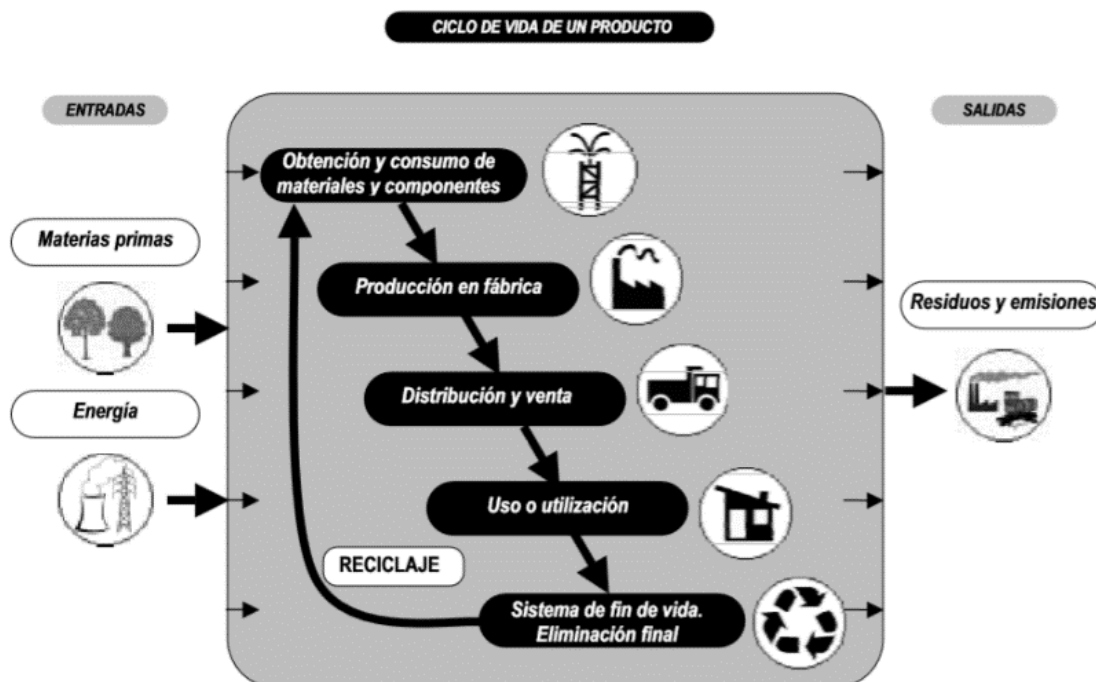
El enfoque del Diseño para la Sostenibilidad se basa en observar el ciclo de vida como nos dice Crul y Diehl (2008) que

El ciclo de vida de un producto inicia con la extracción, el procesamiento y el suministro de las materias primas y la energía requerida para el producto. Luego, cubre la producción del producto, su distribución, uso (y posiblemente reutilización y reciclaje) y su eliminación final.

En cambio en el Ecodiseño el ciclo de vida es el principal enfoque de la disciplina como lo define el Manual Práctico de Ecodiseño que nos dice que el objetivo de este es minimizar la huella ambiental que genera el producto en todo su ciclo de vida, término que se refiere a “todas las etapas de la vida de un producto, desde la producción de los componentes y materias primas necesarias para su obtención, hasta la eliminación del producto una vez que es desechado” (IHOBE, 2000). Las diferentes fases del ciclo de vida son las que a continuación verán en la Figura 32:

Figura 4

Ciclo de vida de un producto



Nota: Tomado de Manual Práctico del Ecodiseño

El enfoque del proyecto estará relacionado al análisis de todo el ciclo de vida de las vajillas biodegradables abordando las entradas que serán la materia prima y la energía que serán los recursos que se necesita en el proyecto, al igual que en todo el proceso comenzando por la obtención y consumo de materiales y componentes que conformaran el proyecto que en este caso serán las fibras vegetales de la hoja de Bijao, endémica de la región amazónica del Ecuador, pegante de almidón de yuca y dando estructura una micro fibra de celulosa, sabiendo que la vajilla se deberá biodegradar en un tiempo de 28 a 31 días; la producción en la fábrica será mediante una estética industrial como nos dice Franky (2015), aprovechando la maquinaria utilizada actualmente para otro material y otro mercado; la distribución y venta será directamente a los patios de comida de centros comerciales debido a que es el enfoque principal de contaminación en la ciudad con plásticos de un solo uso, los cuales serán encargados de las siguientes fases del ciclos con el uso que y la eliminación final que será la biodegradación de la vajilla.

6.5.2. Ser humano

El sistema ergonómico es la interacción entre el ser humano, el objeto y el espacio físico como afirma Saravia (2006) en Ergonomía de Concepción:

El Sistema Ergonómico es el objeto de estudio de la ergonomía, y está compuesto por tres elementos conocidos y predeterminados que son Ser Humano, objeto/máquina y espacio físico. Estos tres elementos se relacionan entre sí o entre sus partes, e interactúan para llevar a cabo trabajos o actividades que pueden ser motoras, sensoriales o racionales.

Figura 5

Diagrama básico del sistema ergonómico (adaptado de García G, 1986)



Nota: Ergonomía de concepción, Saravia, M. 2006.

Para el desarrollo de la vajilla utilizaremos la metodología de la Ergonomía de la Concepción según Saravia, basada en la experiencia del ergónomo propuesta en 5 diferentes etapas, sabiendo que la ergonomía es

la disciplina científica que estudia las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Utiliza teoría, principios, datos y métodos con el fin de diseñar, y obtener así un bienestar general y un buen rendimiento humano. Su objetivo es conseguir un buen estado de salud, seguridad y productividad. (Asociación Internacional de Ergonomía, año, p. X)

6.5.2.1 Etapa de delimitación

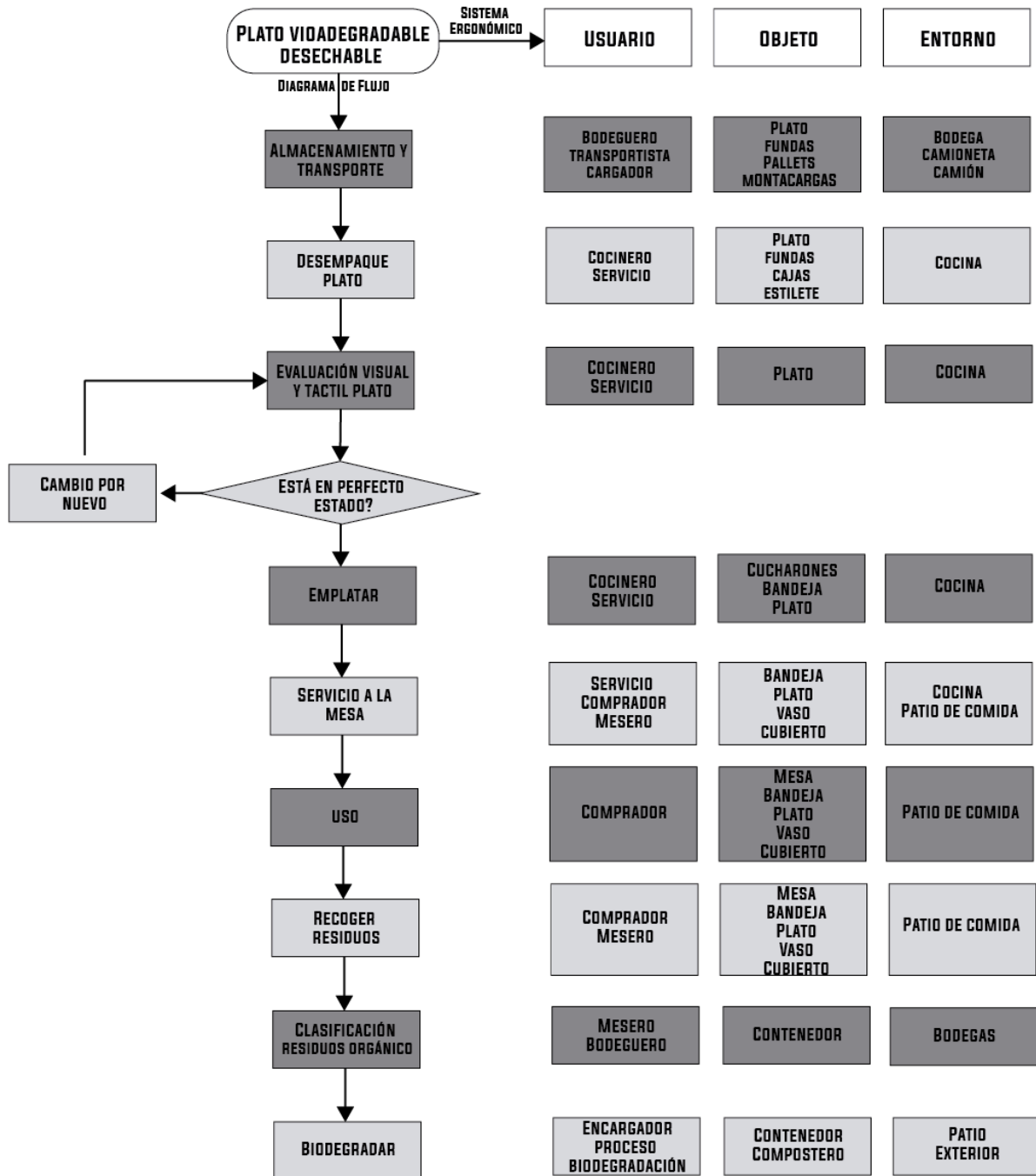
Para el proyecto se desarrollara en 2 fases de delimitación que serán:

Descripción y determinación del sistema ergonómico, y descripción básica de tareas.

- **Descripción básica de tareas.** Se especificarán las acciones a realizarse en el uso del objeto, detallando todas y cada una de las actividades y secuencias que se requieran, para ello podemos usar un diagrama de flujo (Saravia, 2006), el almacenamiento y transporte cerca el inicio del diagrama seleccionado para el proyecto, pasando por el desempaque, evaluación, emplatado, servicio, uso, recolección y clasificación de los residuos orgánicos hasta llegar al proceso más importante del ciclo, con la cual innovaremos en el proceso de desecho de los residuos con la biodegradación, cumpliendo el objetivo principal del proyecto con la disminución por contaminación de plástico de un solo uso, como lo podemos ver en la Figura 34.

Figura 34

Diagrama de flujo, parte ciclo de vida de la vajilla

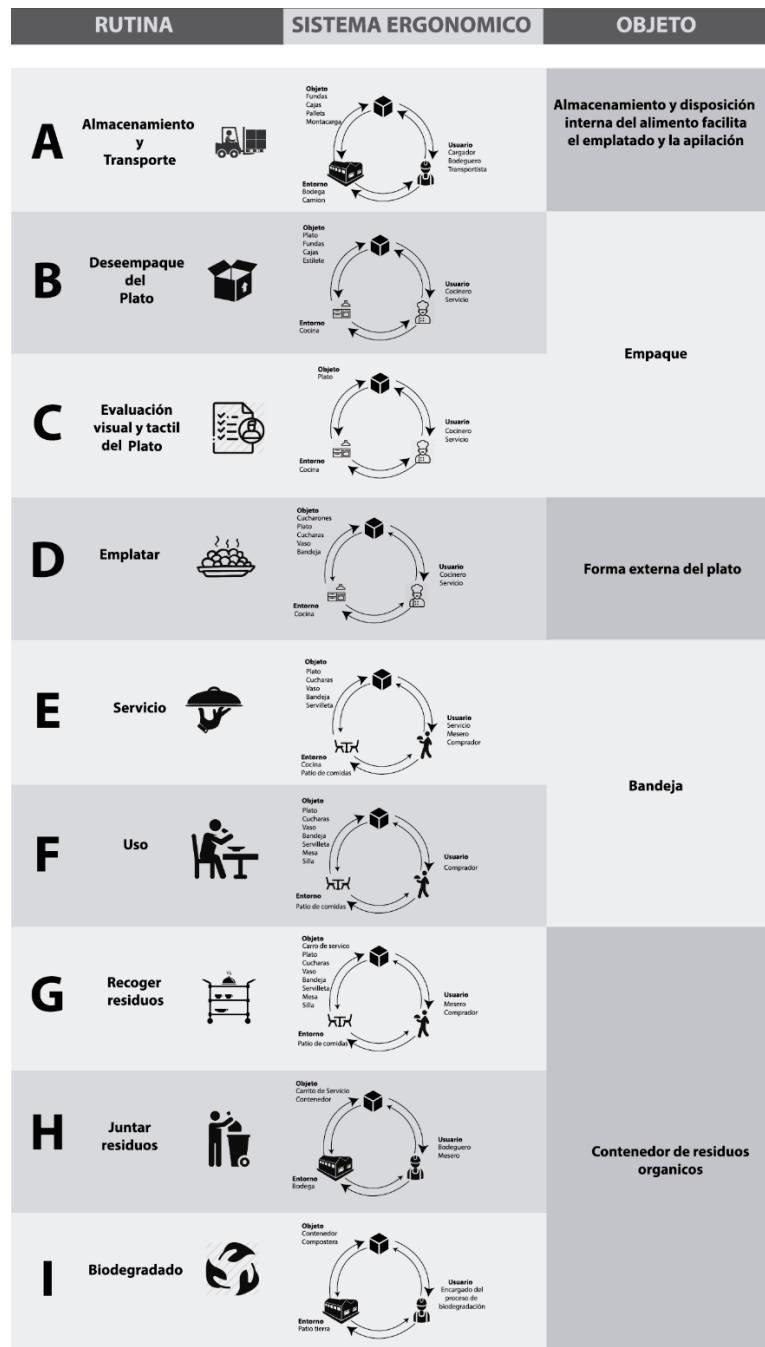


Cabe recalcar que el ciclo de vida de la vajilla, comienza mucho antes con la recolección de la fibra vegetal (Bijao), pasando por todo el proceso industrial y empaquetado del mismo, pero para el proyecto de la vajilla, tras un análisis se tomó en cuenta una parte del ciclo de vida del producto en la cual el diseño podía actuar.

- **Descripción y determinación del Sistema Ergonómico.** Se establecerán los 3 componentes claves del sistema ergonómico a tomar en cuenta en el proyecto (usuario, objeto y espacio físico) cada uno descrito de una manera clara y precisa a fin de recabar datos exactos para los siguientes pasos (Saravia, 2006). En el proyecto el Sistema Ergonómico estará enfocado en el diagrama de flujo desde el almacenamiento y transporte, hasta la disposición final que en el caso será la biodegradación, analizando los posibles usuarios, objetos y entorno de cada parte del ciclo, lo cual nos dirige a posibles soluciones para los problemas principales que se van dando en el análisis de cada parte del diagrama de flujo como lo podemos ver en la Figura 35.

Figura 35

Sistema ergonómico enfocado al proyecto, 2020



6.5.3 Food Design

El Food Design también será parte de la base teórica para el proyecto, debido a que el proyecto está enfocado en el rescate del valor cultural ancestral gastronómica que tiene el Ecuador con sus diferentes preparados en fibras vegetales. Como lo dijo Andres Sicard, “el food design participa en la cultura alimentaria con una actitud del cuidado de

la vida” (Food design festival, 2021), reconociendo que la cultura gira en torno al cuidado de la vida desde el comer, como es el caso de Latinoamérica.

Al igual que Otálora nos recomendó ciertos pasos a seguir, nos presenta 8 variables para el diseño de productos alimenticios industriales, afectando directamente al proyecto la percepción, fisiología y ciclo de vida, debido a la sostenibilidad que se buscará en el mismo. En el siguiente diagrama podremos observar las variables:

Figura 6

Cuadro de variables para el diseño de productos alimenticios industriales



Nota: Obtenido de “Food Design y Pedagogía”. Otálora, A. 2020.

El proyecto está enfocado en la percepción que tenga el usuario sobre la vajilla biodegradable buscando una experiencia única que posea un valor significativo, transformándolo culturalmente, como nos dice Otálora (2020)

Esto hace que cada detalle tome gran importancia y debemos diseñar concibiendo la experiencia completa: mirarla desde la perspectiva integral de todos los sentidos, ya que como resultado es lo que perseguimos. Un todo, y no solo la sumatoria de componentes separados.

Sabiendo que debemos diseñar para la experiencia completa, se toma en cuenta una parte del ciclo de vida que tendrá la vajilla, en la cual el proyecto se enfocará en la sostenibilidad.

Siguiendo con los pasos recomendados por Otálora (2020) nos dice que

el análisis de la actividad alimentaria, en la cual se establecerán, de acuerdo con las variables particulares, aspectos como el volumen, la temperatura, la postura de ingesta, la variedad de los componentes. Y también otros aspectos que definen la experiencia: cómo y con qué se lo han de comer, entre otras variables, todo, sintetizado bajo el concepto de Ocasión de Uso. Finalmente, se deben establecer los aspectos relacionados con la producción, el bodegaje y los canales de distribución, que a su vez determinarán las necesidades a llenar para el diseño del empaque, satisfaciendo las condiciones de comercialización y si el mismo, se usará como mediador del consumo, caso en el que se deberá diseñar la cultura que lo respaldará como producto.

terminan en los vertederos municipales, teniendo como promedio que en el Ecuador se generan 472m² diarios de basura.

Una encuesta realizada por la firma Huella Verde arroja que un 89% de las personas que visitan patios de comida prefiere utilizar vajilla reusable y que al 67% le preocupa la contaminación ambiental (Huella Verde, 2019).




8. Análisis tipológico

Para el análisis tipológico de las vajillas utilizadas actualmente por los restaurantes en los centros comerciales, se utilizó la matriz de análisis de lo existente realizado en la academia, en conjunto con el Dis. William Urueña, basado en el sistema de referentes de Jaime Franky en 2015, sabiendo que el sistema es complejo, se procedió hacer un análisis comparativo entre 3 distintas materia prima, clasificándolos por el material con el cual fue fabricado, enfocados en las actuales vajillas de fibras vegetales, biomaterial y polímero de un solo uso, las casillas a llenar estarán divididas según el sistema de referentes: datos generales, recursos, ser humano, estética, sostenibilidad, innovación, las cuales tendrán una subdivisión más especificada de cada tema que podremos ver en las siguientes tablas:

Datos generales. Se divide en nombre del producto, marca o autor, el país de procedencia, precedentes, aceptación por parte del público, moda, estilo p simbología, componentes del sistema completo, y un manual de uso.

Tabla 4




Datos generales: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente

		Datos Generales							
		x	x	Op.	x				
FOTOGRAFÍA DEL OBJETO A ANALIZAR		Nombre del objeto	Marca o autor	Productor	Precedentes	Aceptación por parte del público	Moda, Estilo o Simbología	Componentes (esencialidad)	Manual de uso.
Caja para la evaluación		¿Existen un objeto que tiene el nombre de su vida. A veces el nombre es difícil de recordar.	Nombre de la marca o autor.	País de origen.	Modelos anteriores. Precedentes del objeto y/o lógico de evolución.	Calidad de aceptación por el usuario del producto.	Representa un ítem (bienestar, lujo y/o status).	Si el objeto para variar el momento a partir de una función ambiental (traza o dar un paso a la función, la necesidad, y/o independiente).	Tiene manual de uso.
		Plato biodegradable a base de una hoja de enredadera (fibra vegetal) Leaf Plate	Leaf Republic	Alemania	Inspirados en una tradición ancestral Asiática de coser hojas en forma de plato	Aceptación por la preocupación M.A. y rechazo por el costo	Bienestar y lujo	Cubiertos	NO-A
		Plato biodegradable a base de una hoja del platanio (fibra vegetal) Bio Plant	Chuva Plant	Peru	Inspirados en una tradición ancestral Indu de comer en hojas de una fibraa vegetales	Aceptación por la preocupación M.A. y rechazo por el costo	Bienestar y lujo	Cubiertos	NO-A
		Plato biodegradable a base de una hoja de Sala (fibra vegetal) Tapari	Tapari	Nepal	Tradición ancestral en Nepal	Aceptación por la preocupación M.A. y por el costo	Bienestar	Cubiertos	NO-A

Para la clasificación por fibras de vegetal se investigó sobre proyectos internacionales los cuales ya tenían un plan establecido y un tiempo ya en el mercado, están inspiradas mayormente en una tradición ancestral de diferentes pueblos de comer y preparar sus alimentos a base de una fibra vegetal, entre esos los de nuestro oriente Ecuatoriano, siendo aceptados por la preocupación del medio ambiente pero siendo rechazados por su costo elevado en comparación con los platos plásticos de un solo uso.

Tabla 5




Datos generales: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente

	Plato desechable	Util Plastik	Ecuador	Samuel J. Crumbine 1908 una campaña en contra de los utensilios para beber y comer de uso común por tratarse de fuentes potenciales de transmisión de enfermedades se fabrican platos desechable	Aceptación por costos y proceso posterior de mantenimiento, rechazo por falta de prestaciones	Bienestar Solucion popular	Cubiertos	NO-A
	Bandeja desechable	Umco	Ecuador	Samuel J. Crumbine 1908 una campaña en contra de los utensilios para beber y comer de uso común por tratarse de fuentes potenciales de transmisión de enfermedades se fabrican platos desechable	Aceptación por costos y proceso posterior de mantenimiento, facil limpieza, reuso maximo 2 veces rechazo por falta de prestaciones	Bienestar Solucion popular	Cubiertos	NO-A
	Bandeja desechable	Util Plastik	Ecuador	Samuel J. Crumbine 1908 una campaña en contra de los utensilios para beber y comer de uso común por tratarse de fuentes potenciales de transmisión de enfermedades se fabrican platos desechable	Aceptación por costos y proceso posterior de mantenimiento, rechazo por falta de prestaciones	Bienestar Solucion popular	Cubiertos	NO-A

Para la clasificación por polímeros se investigó sobre las empresas de plástico que más venden en el mercado nacional siendo Util plast y Umco las más grandes, siendo su producto estrella los platos y bandejas desechables, aceptadas por su bajo costo y proceso posterior de mantenimiento.

Tabla 6

Datos generales: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente

	Plato biomaterial	Empaque Verde	Ecuador	El modelo precedente es el plato desechable	Aceptación por la preocupación M.A. y rechazo por el costo de la competencia	Bienestar, lujo	Cubiertos	NO-A
	Plato biomaterial	Bio Ecuador	Ecuador	El modelo precedente es el plato desechable	Aceptación por la preocupación M.A. y rechazo por el costo de la competencia	Bienestar, lujo	Cubiertos	NO-A
	Plato biomaterial	Bio Ecuador	Ecuador	El modelo precedente es el plato desechable	Aceptación por la preocupación M.A. y rechazo por el costo de la competencia	Bienestar, lujo	Cubiertos	NO-A

Para la clasificación por biomaterial se investigó sobre las empresas de diferentes bio-plástico en el mercado nacional siendo Empaque verde y BioEcuador las más reconocidas, los modelos de la vajilla precede de los platos de polímeros siendo estos aceptados por la preocupación del medio ambiente y rechazados por el costo bajo de la competencia.

Recursos. Las tablas 5, 6 y 7 nos muestra un análisis de los recursos en las distintas clasificaciones por materiales, dándonos como resultado diferentes rangos de las dimensiones de los actuales platos, la tecnología a requerir y existente en el mercado nacional, los procesos en todo el ciclo de vida del proyecto, rangos de costos, pesos aproximados, acabados, empaque, la duración en tiempo de uso y en bodegaje.

Tabla 7

Recursos: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente




FOTOGRAFÍA DEL OBJETO A ANALIZAR	Recursos										
	Dimensionales	Materiales	Tecnologías	Procesos	Valor comercial	Peso	Acabados	Empaque	Servicio post venta	Consumo energético	Duración
	d 180 mm d 210 mm d 250 mm	* Hojas de enredada *Fibra de palmera *Papel Impermeable	Impresión 3d	1.-Recalcación de la hoja de enredada 2.- Lavado superficial en agua para retirar impurezas y residuos de la hoja 3.-Selección en la hoja que mejor calidad presente, se le hace un entrecorte con la fibra de palmera, creando un canal de la hoja 4.-Proceso de obtención de la palmera normal, se crea finalmente el producto	0,50ctv	NO-A		Unitario	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min Bodega: 6 meses a un año dependiendo condiciones
	220 mm x 160 mm x 30 mm (altura)	*Hojas de Platano *Celulosa Carton *Almidon de Yuca	Troquel, prensa, embalaje	1.-Recalcación de la hoja de platano 2.- Lavado superficial en agua para retirar impurezas y residuos de la hoja 3.-Selección en la hoja que mejor calidad presente, se le hace un entrecorte con la fibra de palmera, creando un canal de la hoja 4.-Proceso de obtención de la palmera normal, se crea finalmente el producto	0,30ctv	NO-A	Texturizado con la hoja de platano, acabado brillante y cromática clara	25 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min Bodega: 6 meses a un año dependiendo condiciones
	d 230 mm	*Hojas de Saal ko Paak *Fibra vegetal o bambu	Artisanal	1.-Recalcación de la hoja de enredada 2.-Selección en la hoja que mejor calidad presente, 3.- Cortar entrecorte con palera de bambú fino y molido 4.-Cortar en diagonal para dar tamaño y usar.	0,43ctv	520g empaque de 20 unidades	Texturizado con la hoja de sala, acabado opaco y cromática clara	20 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min

Tabla 8

Recursos: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente







	223 mm Diámetro 22 mm Altura	Foam Plastico de un solo uso	Extrusion, laminado y termoformado	1.-Extrucción, le cualre alimenta con materia prima nueva y le imprime con un tamaño fin 2.- El material fundido se extrae por un cabezal plano y se le hace un corte de radillar de laminación para luego ser enfriado por un canal de agua. 3.- Se lleva el material y laminado a la termoformadora que recibe el material laminado y le calienta para fundirle darle la forma apropiada. 4.- Al llegar a la zona de las moldes, le eliminan el exceso y empujan en la cavidad con aire comprimido, después forma y corta de al borde de cada pieza.	0,09 ctv		Industrial	50 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min 500 años en descomponerse
	15.3 x 14.2 x 13.1 cm	Aluminio	Extrusion, laminado y termoformado	1.-Extrucción, le cualre alimenta con materia prima nueva y le imprime con un tamaño fin 2.- El material fundido se extrae por un cabezal plano y se le hace un corte de radillar de laminación para luego ser enfriado por un canal de agua. 3.- Se lleva el material y laminado a la termoformadora que recibe el material laminado y le calienta para fundirle darle la forma apropiada. 4.- Al llegar a la zona de las moldes, le eliminan el exceso y empujan en la cavidad con aire comprimido, después forma y corta de al borde de cada pieza.	0,25 ctv	230 g	Industrial	50 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min / reuso 2 a 3 veces maximo 500 años en descomponerse
	(Largo) Ancho Alto: 23cm 16cm 5,5cm	Pet	Extrusion, laminado y termoformado	1.-Extrucción, le cualre alimenta con materia prima nueva y le imprime con un tamaño fin 2.- El material fundido se extrae por un cabezal plano y se le hace un corte de radillar de laminación para luego ser enfriado por un canal de agua. 3.- Se lleva el material y laminado a la termoformadora que recibe el material laminado y le calienta para fundirle darle la forma apropiada. 4.- Al llegar a la zona de las moldes, le eliminan el exceso y empujan en la cavidad con aire comprimido, después forma y corta de al borde de cada pieza.	0,25 ctv		Industrial	50 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min / reuso 2 a 3 veces maximo 500 años en descomponerse

Tabla 9

Recursos: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente

	Ø261m x 20.6mm	Bagazo de caña	Laminado y termoformado	1.- El bagazo de la caña de azúcar es sometido a un proceso de secado y triturado 2.- se mezcla con otras sustancias para que se cree el bioplástico, 3.-una vez laminado es termoformado en moldes para conseguir la forma circular del plato	0,15 ctv	*	Texturizado opaco	25 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min Bodega: 6 meses a un año dependiendo condiciones
	Ø225 mm	Almidón de Maíz	Laminado y termoformado	1.- El almidón de maíz es sometido a un proceso de secado y triturado 2.- se mezcla con otras sustancias para que se cree el bioplástico, 3.-una vez laminado es termoformado en moldes para conseguir la forma circular del plato	0,17 ctv	*	Texturizado opaco	50 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min Bodega: 6 meses a un año dependiendo condiciones
	Ø240 mm	Salvado de trigo	Laminado y termoformado	1.- El salvado de trigo es sometido a un proceso de secado y triturado 2.- se mezcla con otras sustancias para que se cree el bioplástico, 3.-una vez laminado es termoformado en moldes para conseguir la forma circular del plato	1,20 ctv	*	Texturizado claro	10 unidades	NO-A	NO-A	Uso: 30min a 45min Bodega: 6 meses a un año dependiendo condiciones

Ser Humano. El análisis generado en las tablas 8, 9 y 10 nos muestra algunos datos importantes que debemos tener en el proyecto enfocados al ser humano, como lo es en la utilidad declarada que será la de servir y soportar los alimentos, si tiene una buena funcionalidad, la usabilidad, las normativas que debe cumplir la vajilla para poder ser comercializada y como principal dato la toxicidad que afecta directamente al proyecto.

Tabla 10

Ser humano: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente




		Ser humano						
				*			*	
FOTOGRAFIA DEL OBJETO A ANALIZAR		Utilidad declarada	Funcionalidad	Toxicidad	Manejabilidad	Usabilidad	Ruido	Seguridad
Guía para la evaluación		Utilidad efectiva con respecto a utilidad declarada, otras parámetros y/o proporcionar los servicios declarados.	Funciona bien? Paro partes mecánicas, electrónica o informática? Hay que mantenerlo o desmontarlo?	Si es objeto para la cocina o juguete para niños.	Si el objeto debe trasladarse. (fricción, manejar, rodar, manjar).	Interfacer y/o interaccionar.	Eruidora, silenciosa?	cumplimiento de aspectos de seguridad (Normativas)
		Proporciona los servicios declarados en el plato que serán el de servir y soporte alimentos	Buen funcionamiento	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del plato que será el punto de interacción entre el usuario y el plato	Silencioso	ISO 14001
		Proporciona los servicios declarados en el plato que serán el de servir y soporte alimentos	Buen funcionamiento	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del plato que será el punto de interacción entre el usuario y el plato	Silencioso	ISO 14001
		Proporciona los servicios declarados en el plato que serán el de servir y soporte alimentos	Buen funcionamiento	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del plato que será el punto de interacción entre el usuario y el plato	Silencioso	Artesanal

Tabla 11

Ser humano: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente




	Proporciona los servicios declarados en el plato que sera soporte y servir alimentos	Mal funcionamiento transpaso de materiales a la comida	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del objeto que sera el punto de interaccion entre el usuario y el plato	Silencioso	ISOS 9001 14001
	Proporciona los servicios declarados en el plato que sera soporte y servir alimentos. Es resistente al frio y calor	Mal funcionamiento transpaso de materiales a la comida	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del objeto que sera el punto de interaccion entre el usuario y el plato	Silencioso	ISOS 9001 14001
	Proporciona los servicios declarados en el plato que sera soporte y servir alimentos. Es resistente al frio	Mal funcionamiento transpaso de materiales a la comida	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del objeto que sera el punto de interaccion entre el usuario y el plato	Silencioso	ISOS 9001 14001

Tabla 12

Ser humano: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente

	Proporciona los servicios declarados en el plato que sera soporte y servir alimentos	Buen funcionamiento	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del objeto que sera el punto de interaccion entre el usuario y el plato	Silencioso	ISO 14001
	Proporciona los servicios declarados en el plato que sera soporte y servir alimentos	Buen funcionamiento Aptos para congelación y microondas (-20 a 120 C)	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del objeto que sera el punto de interaccion entre el usuario y el plato	Silencioso	ISO 14001
	Proporciona los servicios declarados en el plato que sera soporte y servir alimentos	Buen funcionamiento Apto para alimentos semi liquidos	Consumo de alimentos	El traslado del objeto lo hace el ser humano o el carrito de servicio	La interfaz de uso esta dada por los bordes del objeto que sera el punto de interaccion entre el usuario y el plato	Silencioso	ISO 14001

Estética.- Sera base principal del proyecto buscando una estética industrial y ancestral, los cuales se desarrollaran por los principios de diseño que son: la unidad en la familia de objetos a diseñar, simplicidad, simetría buscando un orden y equilibrio con el entorno; y con diferentes rangos de coherencia, énfasis, cohesión, evidencia en la percepción del usuario a la vajilla, color y textura.

Tabla 13

Estética: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente





		Estética												
		Principios				Rangos								
		Unidad	Simplicidad	Orden	Equilibrio	Coherencia	Énfasis	Cohesión	Articulación	Evidencia	No Evidencia	Color	Textura	Luz y Sombra
	<p>Formar conciencia y sensibilizar / Simplicidad en el elemento / Estructura de relación / Estructura de continuidad / Forma</p>	<p>Recursos mínimos / Disposición de las relaciones entre las partes / Trabajo en la evidencia de un solo punto de vista.</p>	<p>Leyes de proporción / Estructura de subdivisión / Simetría</p>	<p>Diferencia en relación con el entorno / Estructura de relaciones de elementos / Estructura</p>	<p>Dar de haber de al centro. Repetición de elementos / Estructura</p>	<p>Cambios en las relaciones entre elementos / Contraste de una medida de color y textura.</p>	<p>Contacto franco entre partes / Contraste de una medida de color y textura.</p>	<p>Mayor evidencia de las partes / Contraste de una medida de color y textura.</p>	<p>Usar la lectura perceptiva / El lenguaje formal está claramente explícito.</p>	<p>Mayor evidencia de las partes / Contraste de una medida de color y textura.</p>	<p>Mayor evidencia de las partes / Contraste de una medida de color y textura.</p>	<p>Atribuir el color / Tipo de material / Claridad de la información / Saturación y pureza / Contraste</p>	<p>Claridad perceptiva / La percepción del material y su textura / Estructura de relaciones de los elementos / Estructura de relaciones de los elementos</p>	<p>Luz y sombra / Estructura de relaciones de los elementos / Estructura de relaciones de los elementos</p>
		<p>Familia de objetos</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>NO-A</p>	<p>SI</p>	<p>NO-A</p>	<p>Color verde natural de la hoja, con variaciones de tonalidades</p>	<p>Vetas de la hoja y el cosido natural genera una textura rugosa atrayendo al usuario por el tacto y visualmente</p>	<p>NO-A</p>
		<p>Familia de objetos</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>Aplica</p>	<p>NO-A</p>	<p>SI</p>	<p>NO-A</p>	<p>Color verde natural de la hoja, con variaciones de tonalidades</p>	<p>Vetas de la hoja y el cosido natural genera una textura rugosa atrayendo al usuario por el tacto y visualmente</p>	<p>NO-A</p>
		<p>Familia de objetos artesanales</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO-A</p>	<p>NO</p>	<p>NO-A</p>	<p>Color verde natural de la hoja, con variaciones de tonalidades</p>	<p>Vetas de la hoja y el cosido natural genera una textura rugosa atrayendo al usuario por el tacto y visualmente</p>	<p>NO-A</p>

Tabla 14*Estética, clasificación por polímeros, Matriz de análisis de lo existente*







	Familia de objetos	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	SI	No Aplica	Color neutro	Plana	No Aplica
	Familia de objetos	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	SI	No Aplica	Color neutro	Plana	No Aplica
	Familia de objetos	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	SI	No Aplica	Color neutro	Plana	No Aplica

Tabla 15*Estética: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente*

	Familia de objetos	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	SI	No Aplica	Color neutro	Plana	No Aplica
	Familia de objetos	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	SI	No Aplica	Color neutro	Plana	No Aplica
	Familia de objetos	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	No Aplica	SI	No Aplica	Color neutro	Plana	No Aplica

Sostenibilidad. Siendo la otra base principal del proyecto, se comprueba que los requisitos dados por la matriz son casi una obligación para la vajilla en sus diferentes aspectos como si tiene convenciones de disposición final (reúso, reducción o reciclaje), posee un valor social, utilización de materias primas que sean biodegradables, compostables, de origen local, que en su producción tengan una bajo consumo de energía, sin sustancias tóxicas y con una buena gestión de recursos.

Tabla 16

Sostenibilidad: clasificación por fibras vegetales. Matriz de análisis de lo existente


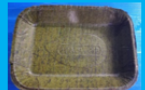

		Sostenibilidad											
FOTOGRAFÍA DEL OBJETO A ANALIZAR		Aspectos medioambientales	Valor social	CVAP	Utilización de materias primas	Biodegradable	De origen local	Bajo consumo energético	Bajo en residuos	Sin sustancias tóxicas	Reciclable	Reciclado	Buena gestión de recursos
Guía para la evaluación	Si tiene conocimiento de disposición final (reúsa, reducción o reciclaje).	Para una función, resiste (eliminación o reducción de trabajo por esta función).		Para el sector del bosque	consumo responsable de materias primas renovables o disminución de la no renovables	producto que al término de su vida útil se pueden desintegrar por medio de organismos naturales	empleo de material de origen local que favorece el fomento de la industria	consumo de energía reducida en la elaboración del producto	fabricación de productos con material de desecho reutilizado, reduce el volumen de residuos	producto reciclado de material de cultivo agrícola y productor que no contienen químicos dañinos	que el productor es parte de una materia prima al final de su vida útil, plástico, metal, aluminio, tejido, madera	producto elaborado de material reciclado o que consume energía al producir materia prima	uso de recursos bien gestionados, hacer que contenedores
	Material se biodegrada y compostable de 28 a 30 días	Eliminación del plástico de un solo uso, reducción de contaminación.	.		Materia prima hoja de enredadera	Biodegrada de 28 a 30 días	Origen bosque de enredaderas	Reducción de pasos en el proceso de elaboración	Materia prima hoja de enredaderas reduciendo el volumen de contaminantes para el suelo	Aplica	Biodegradable y Compostable	Materia prima natural	Buena gestión ambiental debido al aprovechamiento de la hoja de las enredaderas
	Material se biodegrada y compostable en 60 días	Eliminación del plástico de un solo uso, reducción de contaminación.	.		Materia prima hoja de platano	Biodegrada en 60 días	Origen selva amazónica peru	Reducción de pasos en el proceso de elaboración	Materia prima hoja del platano reduciendo el volumen de residuo contaminantes para el suelo	Aplica	Biodegradable y Compostable	Materia prima natural	Buena gestión ambiental debido al aprovechamiento de la hoja del platano que era un residuo de la plantación
	Material se biodegrada y compostable de 28 a 30 días	Tradición social	.		Materia prima hoja de sala	Biodegrada de 28 a 30 días	Origen bosque de sala	Proceso Artesanal	Materia prima hoja de Sala reduciendo el volumen de residuo contaminantes para el suelo debido a su proceso artesanal	Aplica	Biodegradable y Compostable	Materia prima natural	Buena gestión ambiental debido al aprovechamiento de la hoja de Sala

Tabla 17

Sostenibilidad: clasificación por polímeros. Matriz de análisis de lo existente




	Mala disposición final, demasiada contaminación	NO-A	.	No responsable	NO-A	NO-A	NO-A	NO-A	El material no se recicla, reusa y reduce	NO-A	NO-A	NO-A	NO-A
	Mala disposición final, demasiada contaminación	NO-A	.	No responsable	NO-A	NO-A	NO-A	NO-A	Se lo reutiliza de 2 a 3 veces	NO-A	NO-A	NO-A	NO-A
	Mala disposición final, demasiada contaminación	NO-A	.	No responsable	Aplica	NO-A	NO-A	NO-A	Se lo reutiliza de 2 a 3 veces	NO-A	NO-A	NO-A	NO-A




Tabla 18

Sostenibilidad: clasificación por biomaterial. Matriz de análisis de lo existente

	Material se biodegrada y composta de 28 a 30 días	Eliminación del plástico de un solo uso, reducción de contaminación.	*	Materia prima del bagajo de caña	Aplica	Aplica	Aplica	Materia prima del bagajo de caña reduciendo el volumen de residuo contaminante para el suelo	Aplica	Biodegradable y compostable	Reciclado del bagajo de caña	Buena gestión ambiental debido al aprovechamiento de los residuos del cañamo
	Material se biodegrada y composta de 28 a 30 días	Eliminación del plástico de un solo uso, reducción de contaminación.	*	Materia prima del almidon de maiz	Aplica	Aplica	Aplica	Materia prima del almidon de maiz reduciendo el volumen de residuo contaminante para el suelo	Aplica	Biodegradable y compostable	Reciclado del almidon del maiz	Buena gestión ambiental debido al aprovechamiento de los residuos del cañamo
	Material se biodegrada y composta de 28 a 30 días	Eliminación del plástico de un solo uso, reducción de contaminación.	*	Materia prima del salvado de trigo	Aplica	Aplica	Aplica	Materia prima del salvado de trigo reduciendo el volumen de residuo contaminante para el suelo	Aplica	Biodegradable y compostable	Reciclado del salvado de trigo	Buena gestión ambiental debido al aprovechamiento de los residuos del cañamo

Innovación. Con el previo analisis comparativo de las vajillas producidas con distintas materias primas, la innovación que se usara en el proyecto será la radical debido a que se incorporara al mercado un producto que en sí mismo es capaz de generar una categoría que no se conocía antes preocupados por la contaminación del Medio Ambiente generando una tendencia e incremental debido a que se agrega un valor sobre un producto que ya existe, añadiéndole nuevas mejoras en este caso con la disposición final que sera biodegradable en un tiempo corto, sin olvidarse de la innovación del producto y proceso, gestionando el ambiente y calidad del producto. La innovación en la estética se hara desde los aspectos simbólicos, sensibles del usuario, en este caso la tradicion ancestral gastronómica de usar fibras vegetales en sus procesos alimenticios aprovando la nueva rama del food design.

Tabla 21*Innovación, clasificación por Biomaterial, Matriz de análisis de lo existente*

	Preocupacion por la contaminacion del Medio Ambiente generando una tendencia	Las mejoras se dan desde la materia prima	NO-A	Aplica	Material	Aplica	Aplica	Aplica
	Preocupacion por la contaminacion del Medio Ambiente generando una tendencia	Las mejoras se dan desde la materia prima	NO-A	Aplica	Material	Aplica	Aplica	Aplica
	Preocupacion por la contaminacion del Medio Ambiente generando una tendencia	Las mejoras se dan desde la materia prima	NO-A	Aplica	Material	Aplica	Aplica	Aplica

9. Requerimientos del usuario

9.1. Brief con el comitente e investigación con el usuario

- **¿Qué se hará (objetos o piezas de diseño)?**

Diseño de una vajilla descartable biodegradable de 4 piezas producida a partir de la base de una fibra vegetal del Bijao para comida rápida en restaurantes o patios de comida.

- **¿Qué se espera de estas piezas?**

Que ofrezca soporte y se pueda servir alimentos (no líquidos), resistiendo las diferentes temperaturas de los comestibles teniendo la temperatura máxima 60 °C, generando mayor concienciación de los consumidores sobre los beneficios asociados al uso de vajillas biodegradables, impulsando el mercado en los segmentos residencial y comercial principalmente. Debido a que la vajilla es biodegradable se descompone en un plazo de 30 días. Algo a destacar es que el producto tampoco producirá toxinas cancerígenas y además es resistente a altas y bajas temperaturas debido a que la fibra vegetal ya es usada para la preparación de alimentos

- **Defina en una sola frase su producto**

Las vajillas biodegradables, como su nombre indica, son totalmente compostables y biodegradables (se descomponen en un plazo de 30 a 60 días después de que las has tirado a la basura convirtiéndose en abono orgánico); por lo tanto, se utilizan para reducir los residuos plásticos y las emisiones de gases de efecto invernadero, como las emisiones de metano, cambiando al usuario la percepción simbólica de la vajilla usada en los patios de comida de los centros comerciales.

- **Tecnología disponible para la producción**

Prensa Hidráulica

Cosecha de Bijao (machete)

Perfil del usuario(s)

Datos demográficos

- **Edad :** 20 a 40 años
- **Generación:** Z y Y
- **Género:**
 - Masculino
 - Femenino

- **Estrato Socioeconómico**
 - A
 - B
 - C+

- **Residencia:** Patios de comida de centros comerciales del distrito metropolitano de la ciudad de Quito

Necesidades

¿Cómo podría clasificarse las necesidades según la Pirámide de Maslow?

(Incluir descripción)

- Reconocimiento
Sostenibilidad reconocida en un grupo específico preocupados por el cuidado del medio ambiente.
- Autorrealización
Debido a que la percepción de no contaminar te da satisfacción de haber alcanzado y cumplido con la consciencia ambiental que es la principal meta.

- **Qué desea el usuario (Necesidad Percibida)**

Que cumpla las mismas funciones que las vajillas normales (soportar y servir alimentos) siendo su producción igual o mayor que las vajillas de espuma Flex, pero reduciendo el proceso de descomposición del material, lo cual reducirá los residuos plásticos en el medio Ambiente, y las emisiones de gases.

- **Qué necesita el usuario (Necesidad Real)**

Base para soportar y servir alimentos que sean resistentes a las diferentes temperaturas de los alimentos el cual no transfiera toxinas cancerígenas

Tendencia

- **¿El usuario se inscribe en algún panorama de Innovación?**

Panorama Ecológico

- **¿Es posible distinguir una tendencia?**

Si debido a que la sostenibilidad en los productos es una nueva tendencia para dejar el consumismo.

Si debido a que la innovación se hará desde la percepción (producto – simbólico) que tenga el usuario al nuevo material que en este caso será la fibra de la hoja del plátano.

Decisiones del Usuario

- **Cómo toma el usuario sus decisiones racionales**

Apoya a la reducción de la contaminación al medio ambiental

Fácil Uso

Resistente a diferentes temperaturas

Material biodegradable

Seguridad (Inocuidad)

- **Cómo toma el usuario sus decisiones emocionales**

Apoya a la reducción de la contaminación al medio ambiental

Material biodegradable

Fidelización sostenible

- **Cómo se pretende afectar al usuario**

Desde la percepción del usuario que tenga con el producto por el cambio de material que comúnmente se entregan en los patios de comida.

Crear conciencia ambiental en el usuario, exponiendo el impacto que tiene el uso de platos desechables para el cuidado del medio ambiente.

- **¿Por qué los usuarios prefieran su producto o servicio sobre otros?**

Por la autorrealización que tendrá el cliente debido a que la percepción de no contaminar la cual le dará una satisfacción de haber alcanzado y cumplido con la consciencia ambiental que es la principal meta en el proyecto.

Por la utilización de materias primas extraídas directamente de la naturaleza, además que se intenta que los procesos de transformación sean los mínimos posibles para evitar dejar una gran huella ecológica en la fabricación de este tipo de productos.

Tipo de usuario por adopción del producto

- Usuario Innovadores
 - Estos clientes los que les gusta tomar riesgos.
 - Son entusiastas de la tecnología.
 - Tienen también una alta tolerancia al riesgo, la incertidumbre y la ambigüedad.
 - Aventureros e iniciadores del cambio
- Usuario Temprano
- El usuario tendrá que acostumbrarse a utilizar este tipo de productos, porque a medio plazo las normativas internacionales van a reducir el uso del plástico. Será entonces, gracias a la mayor demanda, cuando además de ser vajillas ecológicas sean vajillas baratas

Valores del producto

- Cómo decide el usuario en relación a su producto por sobre otros?
 - Estética
 - Calidad
 - Originalidad
 - Innovación
 - Emociones

Distribución (Dónde se vende el producto)

- Interno
- Forma de distribución
 - Catálogo
 - Punto de Venta

- Transporte
Camiones de carga o camionetas
- **¿Qué productos suplen ahora la necesidad que se va a atacar?**

Mirar en el análisis tipológico ubicado en la página 51.

- a) Platos de fibras vegetales en Alemania

- **¿Cuáles son las ventajas de estos productos?**

Los recipientes naturales están producidos por de tres capas, una intermedia de hoja papel, hecho a prueba de agua y hojas sin aditivos sintéticos, sin colorantes, sin cola. Además, el bol es biodegradable en solo 28 días.

- **¿Cuáles son las desventajas de estos productos?**

Costo de producción

- b) Plato de espuma flex

Mirar en el análisis tipológico ubicado en la página 51.

- **¿Cuáles son las ventajas de estos productos?**



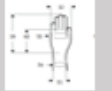
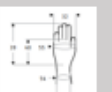
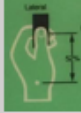

Costo de producción y comercialización

- **¿Cuáles son las desventajas de estos productos?**

Contaminación por plástico de un solo uso de tres capas

9.2. Requerimientos del producto

Figura 38
Requerimientos del producto

Requerimientos del producto				
Factor General	Factor Específico	Requerimiento	Métrica	Fuente
Ser Humano	Ergonomía física	tablas antropométricas	Niña 5 a 6 años 	Ávila Chaurand, R., Prado León, L., & González Muñoz, E. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana . Guadalajara, Jalisco .
			Niño 5 a 6 años 	
			Población laboral Sexo Femenino 40-59 años 	
			Población laboral Sexo masculino 40-59 años 	
	Tabla de movimiento y agarre muñeca-mano	Basis Grips 	Henry Dreyfuss (1960) The Measure of Man, Human Factors in Design, EEUU	
				
	Definiciones de las dimensiones utilizadas	Longitud de la mano. Longitud palma de la mano. Anchura de la mano. Anchura palma de la mano. Diámetro de empuñadura.	Ávila Chaurand, R., Prado León, L., & González Muñoz, E. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana . Guadalajara, Jalisco .	
	Ergonomía Cognitiva	Percepción Visual	Visual que se perciba resistente	Wertheimer, M., Köhler, W., & Koffka, K. (1912). Teoría de la Gestalt
		Simbólico	La forma que el usuario interpreta el objeto	Madrid Solórzano, J. M., & García Pereyra, R. (2009). La percepción visual de los productos. Obtenido de https://ido.palermo.edu/servicios_dyc/publicaciones/actas_de_diseño/detalle_articulo.php?id_libro=16&id_articulo=5879
		Modelo de ayuda al Medio ambiental	La propuesta será paulatina, porque demanda un cambio en la cultura y en el hábito de la gente, con campañas de concienciación y la industria debe acoplarse a otros requerimientos	El Comercio. (2018). El comercio. Obtenido de Desecho diario plástico basura quito: https://www.elcomercio.com/actualidad/desecho-diario-plastico-basura-quito.html
Versatilidad	Usabilidad	Adaptación a diferentes manos entre niños de 5 a personas adultas de 60 años	Ávila Chaurand, R., Prado León, L., & González Muñoz, E. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana . Guadalajara, Jalisco .	
Prestaciones	Versatilidad	Adaptación a todo tipo de comida seca	Grupo de atributos para productos	
		Capacidad - Tamaño	Pequeño : diámetro 18cm , capacidad 250 ml	La Eco esfera. (2019). Obtenido de http://www.laecoefera.com/economia-negocios/empresas/oonocea-a-leaf-republic/
			Mediano : diámetro 21cm , capacidad 300 ml	
Grande : diámetro 25cm , capacidad 400 ml				
Resistencia	Calor	Para que los alimentos calientes permanezcan sanos, se deben mantener a una temperatura interna de 140 °F (60 °C) o más alta	Food Safety and inspection service. (2020). Manejo adecuado de Manejo Adecuado de las Comidas Para Llevar. Obtenido de https://www.fsis.usda.gov/	
	Impacto	Resistencia al impacto contra el suelo desde una altura de 1,10 m a 1,20		
	Rayado	Resistencia al contacto con los cubiertos biodegradables, principalmente el cuchillo		

Objeto	forma	Disposición,, modularidad	Apilabilidad	Investigación Autónoma
		Superficies, acabados	Acabado natural	
			Color verde natural de la hoja	
			Evitar factores de riesgo secundarios en transferencia de material	
		Estilo	Estilo Natural, que denote lo ancestral de la tradición de comer en hojas de fibras naturales	
		Simetría	Simetría natural, patrones naturales	
Unidad	Los 3 platos funcionarían y tendrán una semejanza como una familia	Wertheimer, M., Köhler, W., & Koffka, K. (1912). Teoría de la Gestalt		
Seguridad	Salubridad e higiene	Que conserve los alimentos sin tener una transmisión de ningún tipo de material	Breastcancer. (s.f.). <i>Exposición a sustancias químicas presentes en el plástico</i> . Obtenido de https://www.breastcancer.org/estries/golfactoresplastico	
Ciclo de Vida	Vida Util	Pensado para el consumo rápido de alimentos de 20 a 30 min. En bodega deberá durar de 6 meses a 1 año	IHOBE. (2000). <i>MANUAL PRÁCTICO DE ECO-DISEÑO</i> . País Vasco .	
	Biodegradación	de 28 - 40 días	Ministerio de Ambiente Ecuador . (2017). Código orgánico del Ambiente. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf	
Valor Social	Impacto medio ambiental	Reducción del uso de plástico de un solo uso	Asamblea Constituyente Ecuador . (2020). Constitución del Ecuador . (pág. 24).	
	Impacto social, incentivos y restricciones	impacto directo en las enfermedades provocadas por las transmisión de células cancerígenas en los actuales platos de esmufa Flex	Asamblea Constituyente Ecuador . (2020). Constitución del Ecuador . (pág. 24).	
	costumbres, tradiciones, tabúes	cambio de generación nuevas tendencias de consumir	Lee Cook Home . (s.f.). <i>Tendencia a lo Natural y Orgánica</i> . Obtenido de https://bylecook.com/tendencia-a-lo-natural-y-organico/	
	tendencias del mercado	tendencia a consumir productos naturales	Lee Cook Home . (s.f.). <i>Tendencia a lo Natural y Orgánica</i> . Obtenido de https://bylecook.com/tendencia-a-lo-natural-y-organico/	
sostenibilidad	Biodegradable	El material se biodegrada en 28 a 30 días	Reglas de Oro Matriz lids	Dis. Freddy García (2020)
	Normativas	Normas ISO	Esta norma de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) consigue que las empresas puedan demostrar que son responsables y están comprometidas con la protección del medio ambiente.	Gestión Ambiental (2015). Norma internacional 14001
	Reemplazo del material	Normas Municipio	Para 2021 deberán eliminar el plástico para servicio a domicilio. El plástico tendrá un costo	Municipio de Quito (2018) Ordenanza Metropolitana para la Disminución de Plásticos de un Solo Uso en el Distrito Metropolitano de Quito
Estético	Simbólico	Natural	Acabado natural	Investigación Autónoma
		Formal	Establecimiento de un símbolo de conciencia ambiental con el uso de recursos naturales que permita una apropiación mayor del objeto hacia el usuario	Madrid Solórzano, J. M., & García Pereyra, R. (2009). La percepción visual de los productos. Obtenido de https://ido.palermo.edu/servicios_dyof/publicacionesdo/actas_de_diseño/detalle_articulo.php?id_libro=16&id_articulo=5879
Innovación	Percepción usuario - producto	Sentidos	causar impacto visual con el cambio de recibir la comida rápida	Wertheimer, M., Köhler, W., & Koffka, K. (1912). Teoría de la Gestalt
		Originalidad	Evitar el diseño clásico de los platos desechables actuales de manera que el usuario tenga una fidelidad por el cambio y la atracción a probar algo nuevo	Investigación Autónoma
Recursos	Material biodegradable	Texturas	Que, el numeral 5 del artículo 225 del Código Orgánico del Ambiente establece como obligación para las instituciones del Estado el fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación;	Asamblea Constituyente Ecuador . (2020). Constitución del Ecuador . (pág. 24).
	Fabricación	Industrializado	1.- Seleccionan las hojas que estén en buenas condiciones; se lavan con agua; se les quita la nervadura y se cortan en láminas . 2.- En seguida se desinfectan y se pegan con almidón de guca a cartón biodegradable, para darle más rigidez al plato. 3.- Por último pasan a secado en un horno; de ahí se prensan para darles la firmeza y rigidez necesaria	Investigación Autónoma

10. Respuesta tentativa a un problema de investigación

Después de la investigación de la contaminación por plásticos de un solo uso y sabiendo sus repercusiones en la salud humana con la transferencia de toxinas cancerígenas gracias a la descomposición de los micro plásticos que son los principales factores para que esto suceda y siendo los polímeros uno de los materiales que más se demoran en degradar en un proceso natural, se plantea el diseño de una vajilla descartable biodegradable de 4 piezas producida a partir de la base de una fibra vegetal de la hoja de Bijao para comida rápida en restaurantes o patios de comida de centros comerciales, mejorando formalmente la distribución de alimentos debido a la gran variedad de platos existentes en el mercado, comprobando la biodegradación de la materia prima y validando digitalmente con el usuario, para esto se hizo especulaciones con algunos conceptos y se puede ver el concepto final en el punto numero 11.2, Desarrollo del concepto de Diseño, en la página 76.

11. Desarrollo del concepto de diseño y generación de propuestas

11.1. Generación de propuestas

Se presentan 5 propuestas que fueron desarrolladas mediante el uso de dos metodologías, la matriz de metáforas que consiste en la mezcla de dos términos que estén relacionados con el proyecto, se analiza formalmente las estructuras que existen en la naturaleza con dichos términos para generar un concepto. Y el sistema ergonómico que analiza el objeto, entorno y usuario mediante el diagrama de flujo de la vajilla empezando desde el empaquetado hasta la disposición final.

Figura 39

Cuadro de propuestas de concepto, 2020

PLATO BIODEGRADABLE DESECHABLE				
METODOLOGIA DE DESARROLLO	OBJETO	ANALISIS	CONCEPTO	BOCETO DE ESTUDIO
MATRIZ DE METAFORAS 	Plato	Identificar 3 atributos destacados del proyecto Identificar 3 atributos de la forma Crear una matriz y con el cruce de palabras generar una opción SIMPLE PATRON	Después del análisis formal de la hoja de plátano y bijao, se encontraron patrones simples existentes en la naturaleza, que sirvieron de inspiración para llegar a la solución formal estética desde la repetición de un mismo módulo triangular con diferentes tamaños y direcciones, logrando separar los alimentos con 3 diferentes compartimentos. Siendo apilable por la forma plana del mismo. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.	 
		Identificar 3 atributos destacados del proyecto Identificar 3 atributos de la forma Crear una matriz y con el cruce de palabras generar una opción SIMPLE PATRON	Después del análisis formal de patrones simétricos que existen en la naturaleza, se plantea llegar a la solución formal estética desde la repetición de módulos de diferentes tamaños y direcciones formando dos nonaeados, siendo el interno donde se contenga los alimentos. De tal manera que será apilable por la forma plana del mismo. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.	 
SISTEMA ERGONOMICO Almacenamiento y Transporte 	Empaque	Disposición interna del contenedor Almacenamiento y transporte 1 A B D	Después del análisis del sistema ergonómico, se llega a la solución que la re significación del plato viene desde la percepción del usuario al separar y optimizar en el uso, por eso se decide la creación de un plato auxiliar incluido en el plato principal, en donde se reúnen ya sean desperdicios generados por el usuario o una opción para los acompañantes, siendo apilable por los canales que se generaran en el espacio auxiliar. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.	 
		Empaque Almacenamiento y transporte 2 B C	Después del análisis del sistema ergonómico y análisis de lo existente se llega a contemplar al problema desde el empaquetado actual, buscando la solución de diseño desde la forma de apilar que tendrá en el empaquetado por unidades y en la caja; y la separación del alimento con base a la repetición de un módulo en crecimiento formando diferentes alturas de los mismos. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.	 
		Plato y bandeja función Almacenamiento y transporte 4 D E F G	Después del análisis del sistema ergonómico, se llega a contemplar al problema como un sistema y no como un objeto único, teniendo como solución el diseño de una serie de objetos (bandeja, plato auxiliar, cubiertos, etc.) que al interactuar solucionaran el problema, permitiendo al usuario distribuir y cortar la comida adecuadamente debido al texturizado que tendrá para las proteínas, siendo apilable por su forma. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.	 
Uso 	Bandeja			

Propuesta 1

Después del análisis formal de la hoja de plátano y bijao, se encontraron patrones simples existentes en la naturaleza, que sirvieron de inspiración para llegar a la solución formal estética desde la repetición de un mismo módulo triangular con diferentes tamaños y direcciones, logrando separar los alimentos con 3 diferentes compartimentos. Siendo apilable por la forma plana del mismo. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación

Figura 40

Simple patrón: propuesta 1 de concepto, 2020



Propuesta 2

Después del análisis formal de patrones simétricos que existen en la naturaleza, se plantea llegar a la solución formal estético desde la repetición de módulos de diferentes tamaños y direcciones formando un decágono, siendo el interno donde se contenga los alimentos. De tal manera que será apilable por la forma plana del mismo. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.

Figura 41

Patrón simétrico, propuesta 2 de concepto, 2020

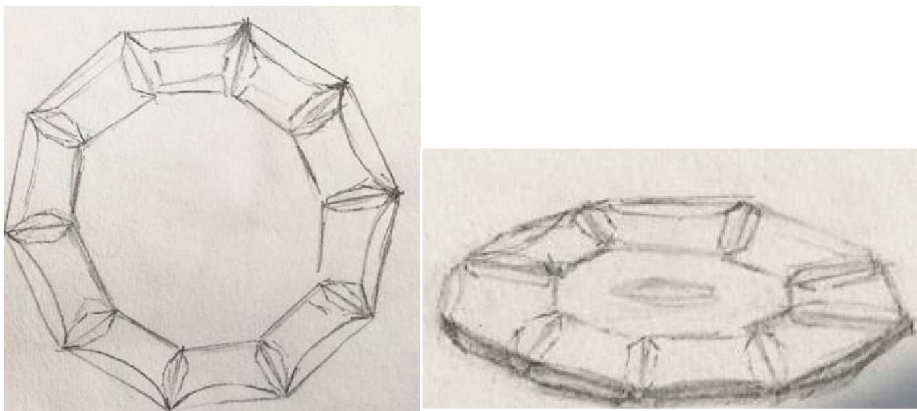
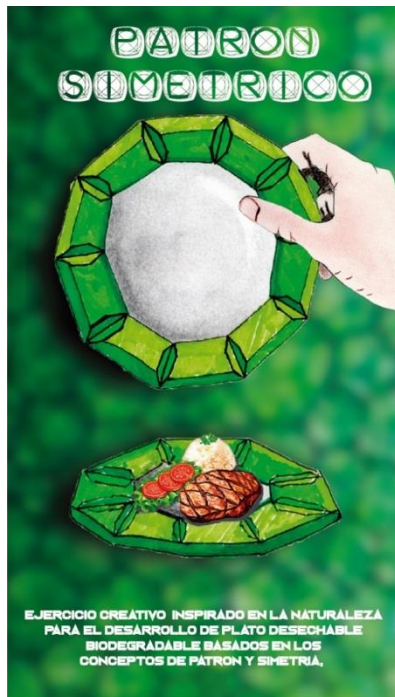
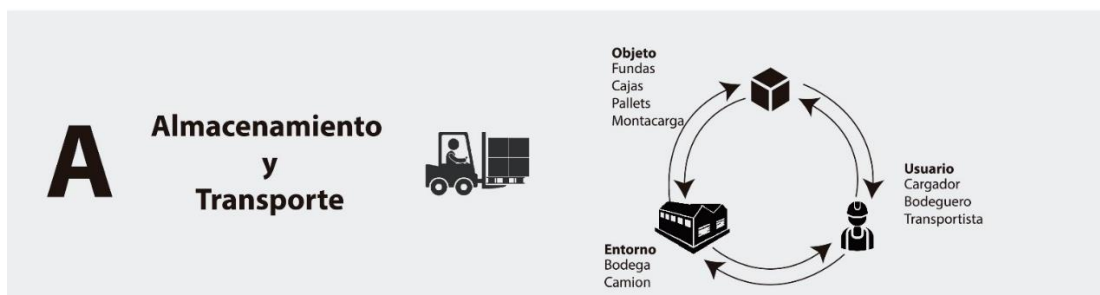


Figura 42*Patrón simétrico: propuesta 2 de concepto, 2020*

Propuesta 3

Figura 43*Almacenamiento y transporte, Sistema Ergonómico, 2020*

Después del análisis del sistema ergonómico, se llega a la solución que la re significación del plato viene desde la percepción del usuario al separar y optimizar en el uso, por eso se decide la creación de un plato auxiliar incluido en el plato principal, en donde se reúnen ya sean desperdicios generados por el usuario o una opción para los acompañantes. Siendo apilable por los canales que se generaran en el espacio auxiliar. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.

Figura 44

Sistema ergonómico: propuesta 3 de concepto, 2020

**Figura 45**

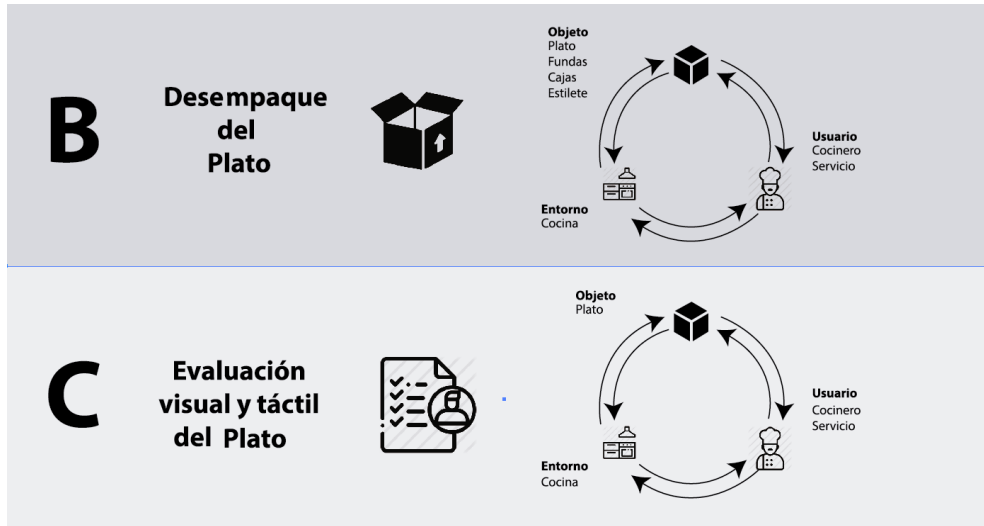
Sistema ergonómico: propuesta 3 de Concepto, 2020



Propuesta 4

Figura 46

Desempaque plato y evaluación visual y táctil. Sistema ergonómico, 2020



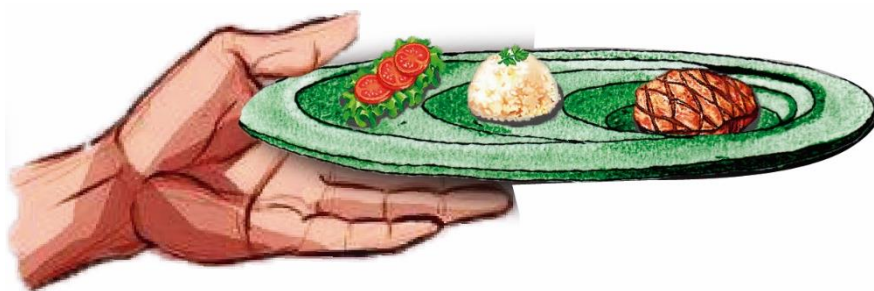
Después del análisis del sistema ergonómico y análisis de lo existente se llega a contemplar al problema desde el empaquetado actual, buscando la solución de diseño desde la forma de apilar que tendrá en el empaquetado por unidades y en la caja; y la separación del alimento con base a la repetición de un módulo en crecimiento formando diferentes compartimentos separadores de comida con diferentes alturas de los mismos. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.

Figura 47

Sistema ergonómico: propuesta 4 de concepto, 2020

**Figura 48**

Sistema Ergonómico Propuesta 4 de Concepto, 2020



Propuesta 5

Figura 49

Servicio y uso: sistema ergonómico, 2020



Después del análisis del Sistema Ergonómico, se llega a contemplar al problema como un sistema y no como un objeto único, teniendo como solución el diseño de una serie de objetos (bandeja, plato auxiliar, cubiertos, etc.) que al interactuar solucionarán el problema, permitiendo al usuario distribuir y cortar la comida adecuadamente, debido al texturizado que tendrá para las proteínas, siendo apilable por su forma. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao, con su disposición final siendo la biodegradación.

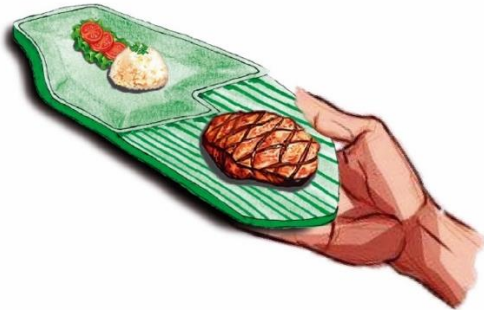
Figura 50

Sistema ergonómico: propuesta 5 de concepto, 2020



Figura 51

Sistema ergonómico: propuesta 5 de concepto, 2020



11.2. Desarrollo del concepto de diseño

Debido al problema global sobre la contaminación de plástico de un solo uso, el consumismo que hemos desarrollado los seres humanos en las últimas décadas y las nuevas normativas gubernamentales sobre la prohibición paulatina para la fabricación, comercialización del mismo y el remplazo de materiales bases. De tal forma que la vajilla se enfoca en la **sostenibilidad**, debido a la biodegradación por el material de 28 a 30 días. En el **ser humano** se buscará la versatilidad en el usuario y en el uso (adaptación a todo tipo de comida), adaptando la vajilla entre los diferentes perfiles de usuario en el que nos vamos a centrar, siendo estos los niños de 6 años hasta un adulto de 60 años de ambos sexos, considerando las medidas antropométricas de la mano para contar con referencias que darán un mejor resultado sin perjudicar el proceso. Las dimensiones que se debe tener de la mano de la niña de 6 años el percentil 5 para realizar la vajilla son:

Longitud de la mano 11.6 cm, longitud palma mano 6.3 cm, anchura mano 6.3cm, anchura palma mano 5.1cm. Del niño de 6 años el percentil 5 para realizar la vajilla son: Longitud de la mano 11.7 cm, longitud palma mano 6.4 cm, anchura mano 6.4cm, anchura palma mano 5.3cm. En cambio, las dimensiones que se debe tener de la mano del sexo femenino de 18 a 65 años con el percentil 95 para realizar el producto son: Longitud de la mano 18.5 cm, longitud palma mano 10.5 cm, anchura mano 10.4cm, anchura palma mano

8.2cm. Del sexo masculino de 18 a 65 años con el percentil 95 para realizar el producto son: Longitud de la mano 18.5 cm, longitud palma mano 10.5 cm, anchura mano 10.3cm, anchura palma mano 8.2cm. Por otro lado, la pinza de agarre lateral de la muñeca-mano será el 52%. (Ávila Chaurand et al., 2007)

La vajilla deberá soportar y servir alimentos, contando con diferentes tamaños y capacidades de los platos, resistiendo las diferentes temperaturas de los comestibles, teniendo como temperatura máxima 60 °C, resistencia al impacto contra el suelo a una altura máxima de 1.20m, resistencia al contacto con los cubiertos biodegradables, principalmente el cuchillo, algo a destacar es que el producto tampoco producirá toxinas cancerígenas. Formalmente en las vajillas se buscará que sea apilable, con acabados y un estilo natural, teniendo una unidad entre los objetos conformando una misma familia, impactando socialmente (enfermedades provocadas por la transmisión de células cancerígenas) y ambientalmente (reducción plástico de un solo uso), entrando en las nuevas tendencias a consumir productos naturales.

Si hablamos sobre **estética**, se trabajara con la Homeometria - Catametria con base a la repetición de un módulo en crecimiento formando diferentes compartimentos separadores de comida, teniendo en cuenta los **principios de la forma** que son unidad, simplicidad, equilibrio y orden, llegando a la conclusión que se deberá usar figuras geométricas entre las elipses y circulares, y por el uso de este tipo de figuras, se tendrá en cuenta los **elementos básicos** que conforman comenzado por simetría, continuidad, similitud, línea, volumen, entre otras para poder formar una estructura estable, estableciendo un símbolo natural o código icónico de ayuda al medio ambiente que permita una apropiación mayor del objeto hacia el usuario.

Para la **innovación**, se analiza la comida y la forma de alimentarse que tenemos como ecuatorianos, llegando a la conclusión que las porciones son abundantes y los actuales platos no cumplen con la división óptima de los alimentos, por lo cual se trabajará en una innovación incremental en la separación de los alimentos, evitando el diseño clásico de los platos desechables actuales de manera que el usuario tenga una fidelidad por el cambio, causando un impacto visual por el cambio de material y la atracción a probar algo nuevo.

Para la **pre-configuración**, donde se examina tanto la concepción y el desarrollo del producto, teniendo en cuenta los materiales y procesos actuales del país, utilizando

el recurso de fibras de vegetal del bijao el cual responde de buena manera el termo formado y la resistencia al doble de las paredes internas y externas de la vajilla, lo cual apoyara a la disminución de plástico de un solo uso utilizados en los patios de comida de los centros comerciales.

12. Teoría de diseño para el desarrollo del proyecto

En este periodo se detallarán las propiedades del producto, estas especificaciones son de carácter técnico e intentan juntar la solución presentada a una realidad, no se limitan al desarrollo tecnológico del territorio donde se hace esta averiguación, por otro lado se proyecta a una realidad futura de la capacidad industrial del Ecuador e incluso se proyecta a un trabajo con mercados tecnológicos avanzados.

12.1. Etapa de análisis

Para la etapa de análisis nos basaremos en el proceso dado por Martha Saravia en el Sistema Ergonómico la cual nos permite tener un mayor conocimiento de los elementos que estarán relacionados con la vajilla, en el sistema a desarrollarse y de sus relaciones internas como estructura de actividades que tendrá la vajilla en el patio de comidas de los centros comerciales.

Siguiendo con el proceso dado por Saravia definiremos los métodos y técnicas de análisis para desplegar el proyecto, se debe estructurar el Sistema Ergonómico a desarrollarse que serán: simulación de tareas, valoración del comportamiento en la actividad y evaluación de los requerimientos, utilizando la técnica del análisis somatográfico en diferentes entornos que la vajilla será analizada.

12.1.1 Analisis somatográfico

Las somatografías son herramientas muy útiles para una verificación temprana de la relación hombre-objeto –entorno según el Sistema Ergonómico del proyecto, se presentará una simulación con una cuadrícula del producto junto con el usuario con tamaños reales y en interacción con los entornos, esto se llevará a cabo con ciertas especificaciones que nos permitan asimilar sus dimensiones , a comprobar posiciones, movimientos y estructuras a fin de contemplar varios factores que pueden ser determinantes en la consecución de la forma.

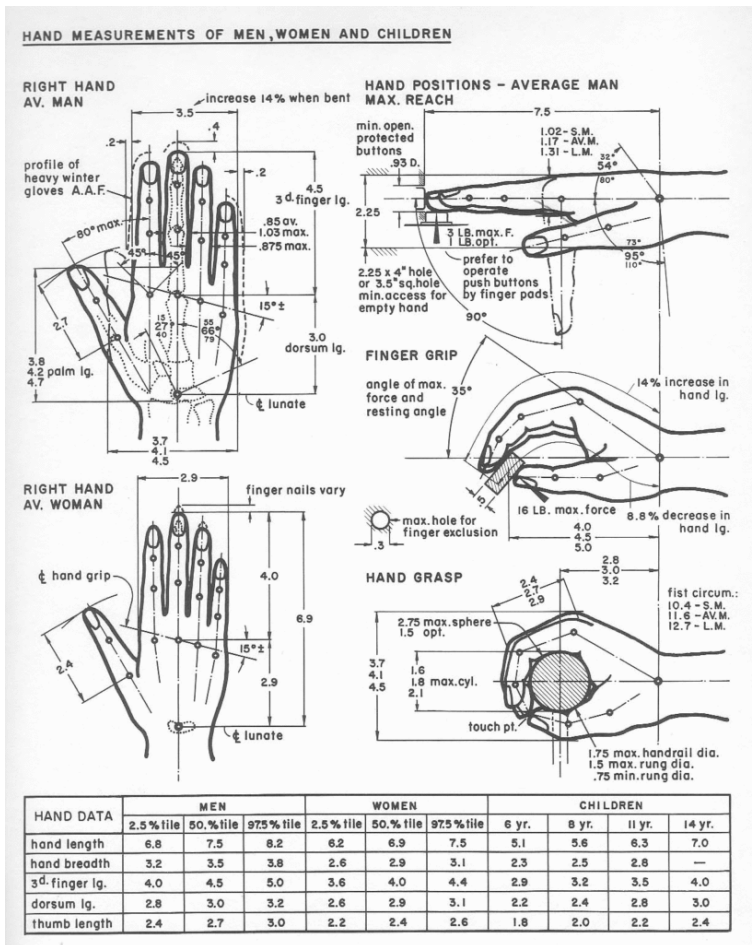
Para el analisis se utiliza el sistema ergonómico, que analiza el objeto, entorno y usuario, clasificándolos en:

Analisis Objeto – Usuario

Para poder desarrollar el análisis objeto-usuario el primer paso será delimitar las tablas antropométricas a usar en el proyecto, las cuales serán la de la población latinoamericana colombiana con el debido uso de los percentiles masculino y femenino en sus variantes de rangos, lo cual nos lleva a tomar en cuenta las diferentes tablas a usar y las pinzas generadas por la acción de agarre de la vajilla, como lo vimos en la Figura 38: Requerimientos del producto. Para esto necesitaremos analizar tanto las tablas antropométricas tomas de Dreyfuss (1996) en pinzas como los rangos en los percentiles de la población latinoamericana.

Figura 52

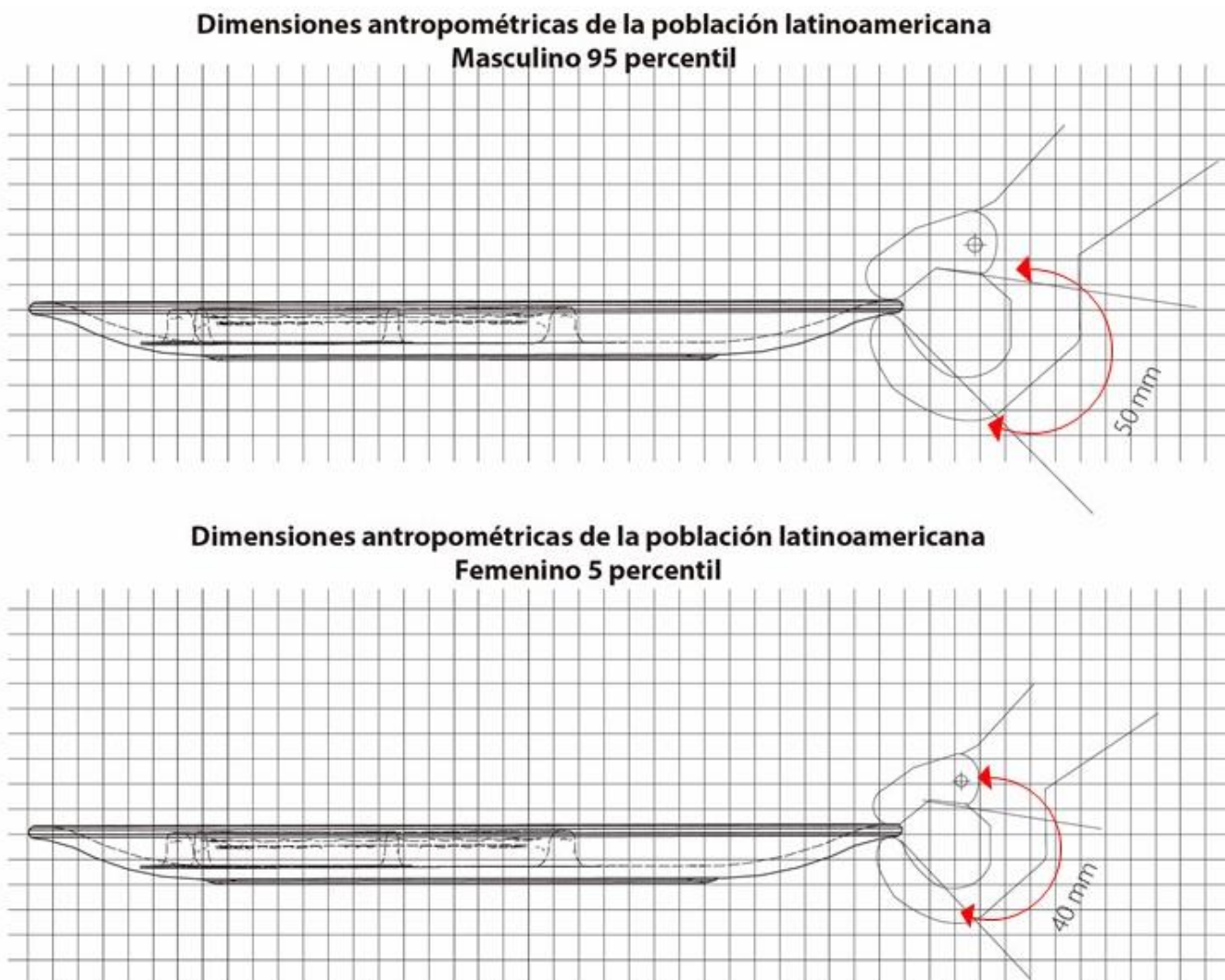
Medidas de manos de hombres, mujeres y niños. La medida del hombre. Factores humanos en el diseño



Nota: Obtenido de Dreyfuss, H. 1996.

Figura 53

Análisis ergonómico de pinzas aplicadas a un plato de la vajilla



Después del análisis ergonómico de tipo tarjeta con los diferentes percentiles masculino y femenino se puede comprobar que la dimensión dada para el agarre en pinza en la vajilla será de 40 mm en la población femenina y 50mm en la población masculina, constando en los rangos establecidos por la tabla de requerimientos cumpliendo los factores de aprehensión que debe tener la mano con el espesor de los diferentes platos de la vajilla como los vimos en las tablas antropométricas realizadas por el diseñador estadounidense Henry Dreyfuss, 1996.

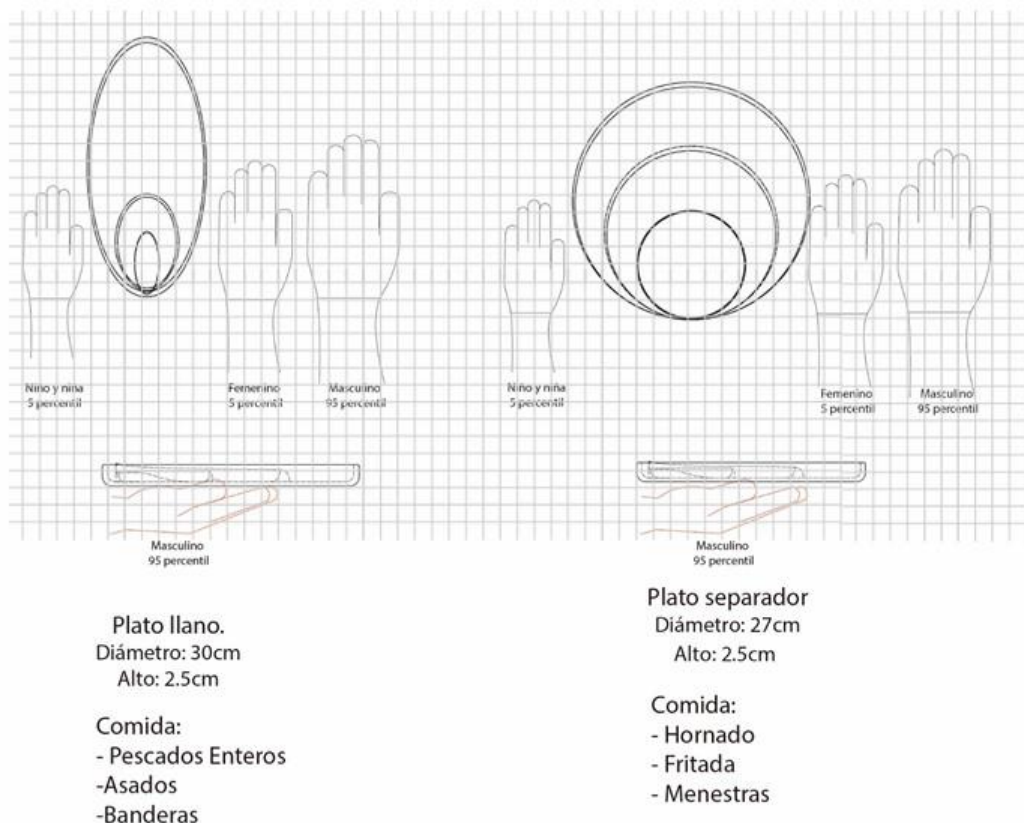
Siguiendo con el análisis objeto-usuario, volvemos al proceso dado por Saravia el cual nos dice que podemos identificar factores de adecuación ergonómica que son:

- Factores de usabilidad
- Factores de bienestar
- Factores de impacto ambiental
- Factores socio-culturales
- Factores de mantenimiento
- Índices ambientales (ruido, iluminación, calidad del aire, vibración y aceleración, temperatura y residuos sólidos). (Saravia, 2006)

Estos son algunos de los factores que se analizaron en las figuras 51 y 52 con los rangos de medidas de las manos de los diferentes usuarios, desde los percentiles de los niños hasta los percentiles masculinos adultos de las tablas antropométricas de Colombia, sin olvidarse del percentil femenino.

Figura 54

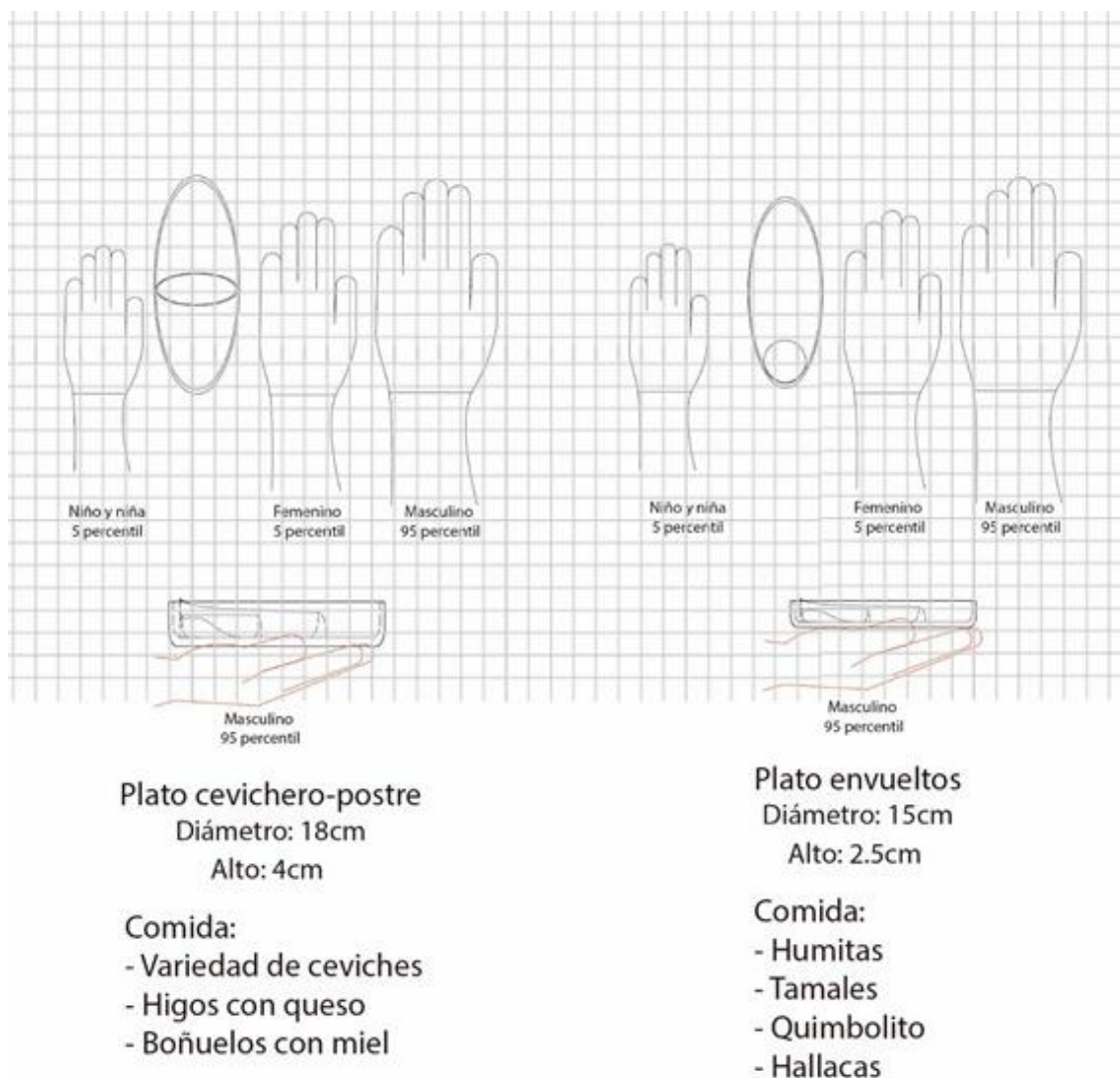
Análisis ergonómico somatografía de dimensiones generales vajilla



El mismo análisis de los factores de usabilidad y de bienestar, nos refuerza a tener nuestras primeras verificaciones con las medidas generales de los diferentes platos que componen la familia de la vajilla.

Figura 55

Análisis ergonómico somatografía de dimensiones generales vajilla



También se analizó los factores socioculturales de la gastronomía tradicional ecuatoriana presente en los centros comerciales, el cual se produjo en el patio de comidas del centro comercial Quicentro analizando las diferentes formas de presentación, tamaños de los platos de plástico de un solo uso en los cuales los diversos restaurantes proceden a servir los alimentos y clasificado la vajilla por categorías como

se muestran en las figuras 54 y 55. La clasificación se dio por los diferentes platos típicos secos y húmedos que existe en el mercado, lo cual nos permitió concluir que en el actual servicio de los platos es deficiente, debido a que las porciones son abundantes y los actuales platos no cumplen con la división óptima de los alimentos debido a que la comida suele propasar los límites de los actuales formas de los diversos platos, por la razón que el cliente y el marketing de nuestra cultura gastronómica prefiere la cantidad a la calidad en el consumo masivo. Por esta razón, la forma elíptica y las nuevas subdivisiones que tendrán los platos en la vajilla, nos permitirá manejar de mejor manera el servicio y separación de los alimentos típicos.

Análisis Objeto – Usuario – Entorno

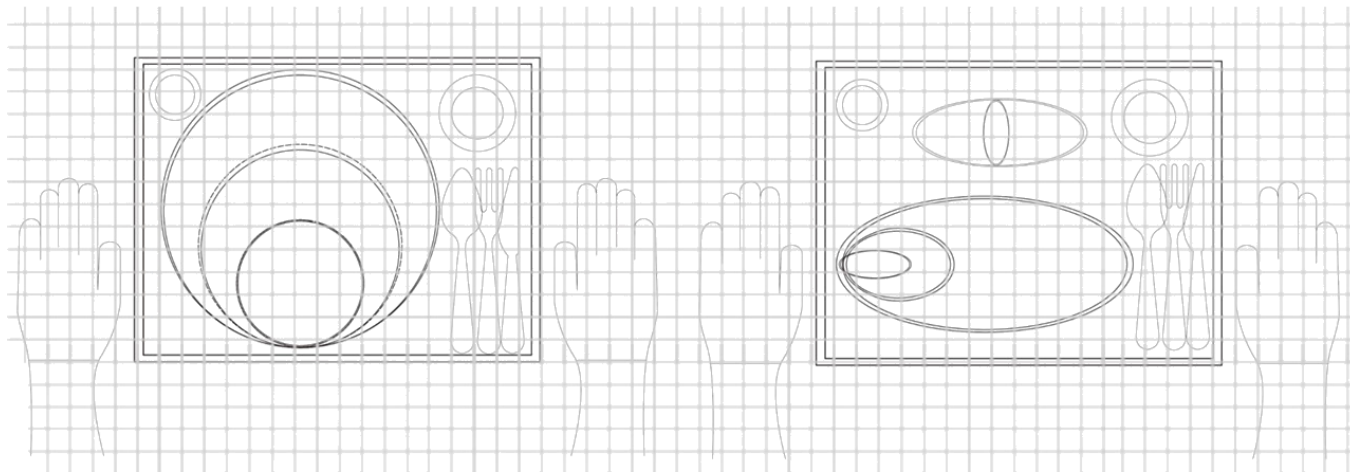
Para poder desarrollar el análisis objeto-usuario - entorno el primer paso será identificar los índices de adecuación ergonómica, que son los aspectos cuantitativos que permiten encontrar las relaciones de adecuación entre los elementos del sistema ergonómico. Los que utilizamos dentro de la ergonomía de la concepción para el proyecto como nos dice Saravia son:

- Índices morfológicos
- Índices antropométricos
- Índices biomecánico
- Índices fisiológicos
- Índices sensoriales
- Índices cognitivos

Para el análisis de los índices morfológicos, antropométricos, biomecánico y fisiológicos se utilizaron somatografías con los diferentes componentes del sistema y entornos que va a tener la vajilla. El principal componente externo que tendrá la vajilla será la bandeja plástica, en la cual se procede al servicio y disposición de los componentes del sistema, los cuales entran los cubiertos, vasos y pozuelos de salsas como se observa en la Figura 56, con los respectivos percentiles masculinos y femeninos de las tablas antropométricas latinoamericanas.

Figura 56*Análisis ergonómico somatografía componentes del sistema*

Disposición Bandeja de 40cm x 30 cm

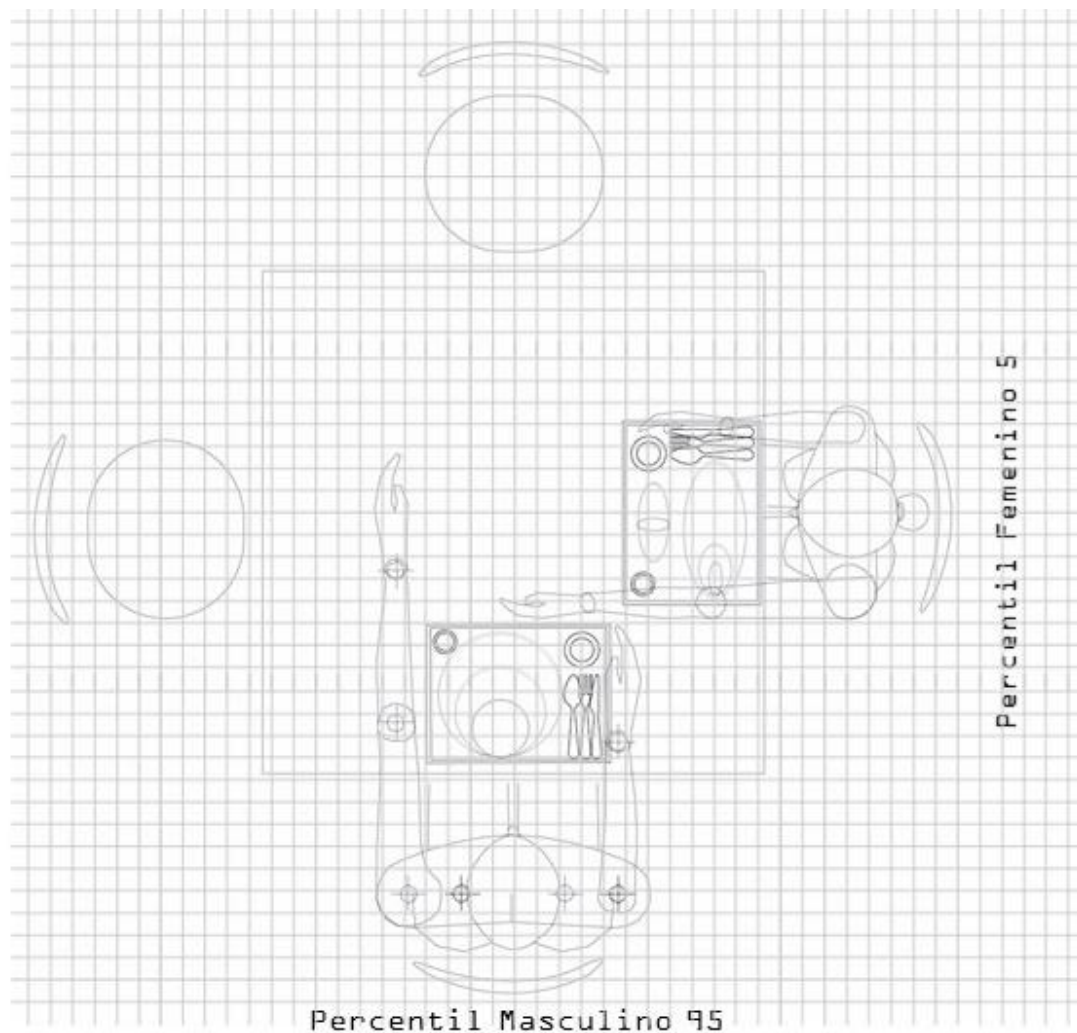


Para continuar con los diferentes análisis, sobre todo de biomecánica de sistema, necesitaremos diferenciar el entorno principal en el cual se llevará a cabo la actividad, en este caso, la mesa cuadrada de 1,20 m² para 4 personas máximo, más utilizada en el mercado, la bandeja previamente analizada y la silla, como lo vemos en la Figura 57, aplicando por supuesto las tablas antropométricas latinoamericanas con los diferentes percentiles masculinos y femeninos.

Figura 57

Análisis ergonómico. Somatografía: componentes del sistema.

Disposición Mesa 4 personas 1,20 m²



Nota: Basado en Las dimensiones humanas en los espacios interiores, por Julius Panero.

El análisis nos permite seguir con las primeras verificaciones dadas por la tabla de requerimientos en la cual observamos que los nuevos tamaños y formas de los diferentes componentes del sistema trabajan como una familia de objetos, lo cual nos permite innovar en el servicio de los alimentos con la interacción que tendrán los diferentes componentes del sistema en este caso la bandeja, con sus componentes internos, la mesa y silla con los de usuarios

13. Generación de ideas, Bocetos, dibujos e imágenes

Sabiendo que es un proceso creativo y después de los análisis realizados a la vajilla en un ámbito antropométrico con el sistema de referentes, procedemos a realizar una Matriz Pugh en honor a su creador: el británico Stuart Pugh, quien fue un reconocido ingeniero de diseño, responsable de acuñar el concepto de diseño total. “El diseño total es la actividad sistemática necesaria que va desde la identificación de la necesidad del mercado/usuario hasta la venta exitosa del producto para satisfacerla. Una actividad que abarca productos, procesos, personas y organizaciones”. (Pugh, 1991) En el proyecto se utilizó el sistema de referentes como criterios de evaluación, los cuales serán colocados como filas de la matriz, para luego especificar los posibles conceptos de diseño que apunten al cumplimiento de los criterios definidos. Los mismos aparecerán en las columnas de la matriz, sabiendo que la matriz de Pugh es una herramienta cuantitativa que permite comparar opciones entre sí mediante un arreglo multidimensional siendo así una matriz de decisiones.


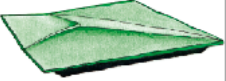


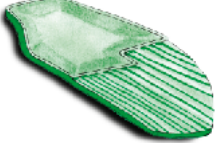





La mecánica para la evaluación de los conceptos como no los dice Sejzer (2016) en su artículo:

se toma el primer concepto de diseño y se analiza criterio por criterio, si su cumplimiento es superior al diseño actual, es inferior o es igual. Si es superior se coloca un signo +, si es inferior un signo - y si es igual un 0. (p. X

Para mayor comodidad, en nuestra matriz se utilizó los rangos desde el +3 hasta el -3 ya que eso nos permite operar en planillas de cálculo. Una vez completada toda la tabla, se realiza la suma de cada columna. El concepto de diseño que obtenga un resultado mayor, producto del balance entre aspectos positivos y negativos, será la "mejor solución

Figura 58





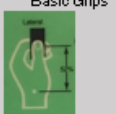

Matriz Pugh, toma de decisiones

PLATO BIODEGRADABLE DESECHABLE								
Conceptos (alternativas de diseño)								
Peso Referencia		Concepto 1	Concepto 2	Concepto 3	Concepto 4	Concepto 5		
		Después del análisis formal de patrones simétricos que existen en la naturaleza, se plantea llegar a la solución formal estético desde la repetición de módulos de diferentes tamaños y direcciones formando dos nonaedros, siendo el interno donde se contenga los alimentos. Siendo apilable por la forma plana del mismo. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao	Después del análisis formal de la hoja de plátano y bijao, se encontraron patrones simples existen en la naturaleza, que sirvieron de inspiración para llegar a la solución formal estético desde la repetición de un mismo módulo con diferentes tamaños y direcciones logrando separar los alimentos con 3 diferentes compartimentos. Siendo apilable por la forma plana del mismo. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao	Después del análisis del sistema ergonómico, se llega a la solución que la re significación del plato viene desde la percepción del usuario que tiene al separar y optimizar en el uso, por eso se decide la creación de un plato auxiliar incluido en el plato principal, en donde se reúnen, ya sean desperdicios generados por el usuario o una opción para los acompañantes. Siendo apilable por los canales que se generaran en el espacio auxiliar. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao	Después del análisis del sistema ergonómico y análisis de lo existente se llega a contemplar al problema desde el empaquetado actual, buscando la solución de diseño desde la forma de apilar que tendrá en el empaquetado por unidades y en la caja; y la separación del alimento con base a la repetición de un modulo en crecimiento formando diferentes compartimentos separadores de comida con diferentes alturas de los mismos. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao	Después del análisis del sistema ergonómico, se llega a contemplar al problema como un sistema y no como un objeto único, teniendo como solución el diseño de una serie de objetos (bandeja, plato auxiliar, cubiertos,ect) que al interactuar solucionarían el problema, así el plato del sistema antes nombrado permitiría al usuario distribuir y cortar la comida adecuadamente debido al texturizado que tendrá para las proteínas, siendo apilable por su forma. El material a ser usado será la fibra vegetal del bijao		
								
								
Criterios	1. Ser Humano	2	Ergonomía Cognitiva- Simbólico	-2	2	2	2	
	2. Estética	1	Ref. específica Simetría - Unidad	1	-1	1	-1	
	3. Recursos	2	Material Fibra Vegetal	2	2	2	2	
	4. Sostenibilidad	3	Biodegradable	3	3	3	3	
	5. Innovación	0,5	Percepción usuario - producto	-0.5	-0.5	0.5	0.5	0.5
RESULTADOS				6	7	8.5	8.5	7.5

Al igual que la Matriz Pug tuvo su análisis y calificación de cada alternativa de concepto, utilizaremos la matriz de requerimientos para calificar cada factor de la tabla y el cual después del análisis y respectiva calificación, dio como ganador la propuesta con el concepto número 4, compartiendo así el resultado con la Matriz Pug.

Figura 59

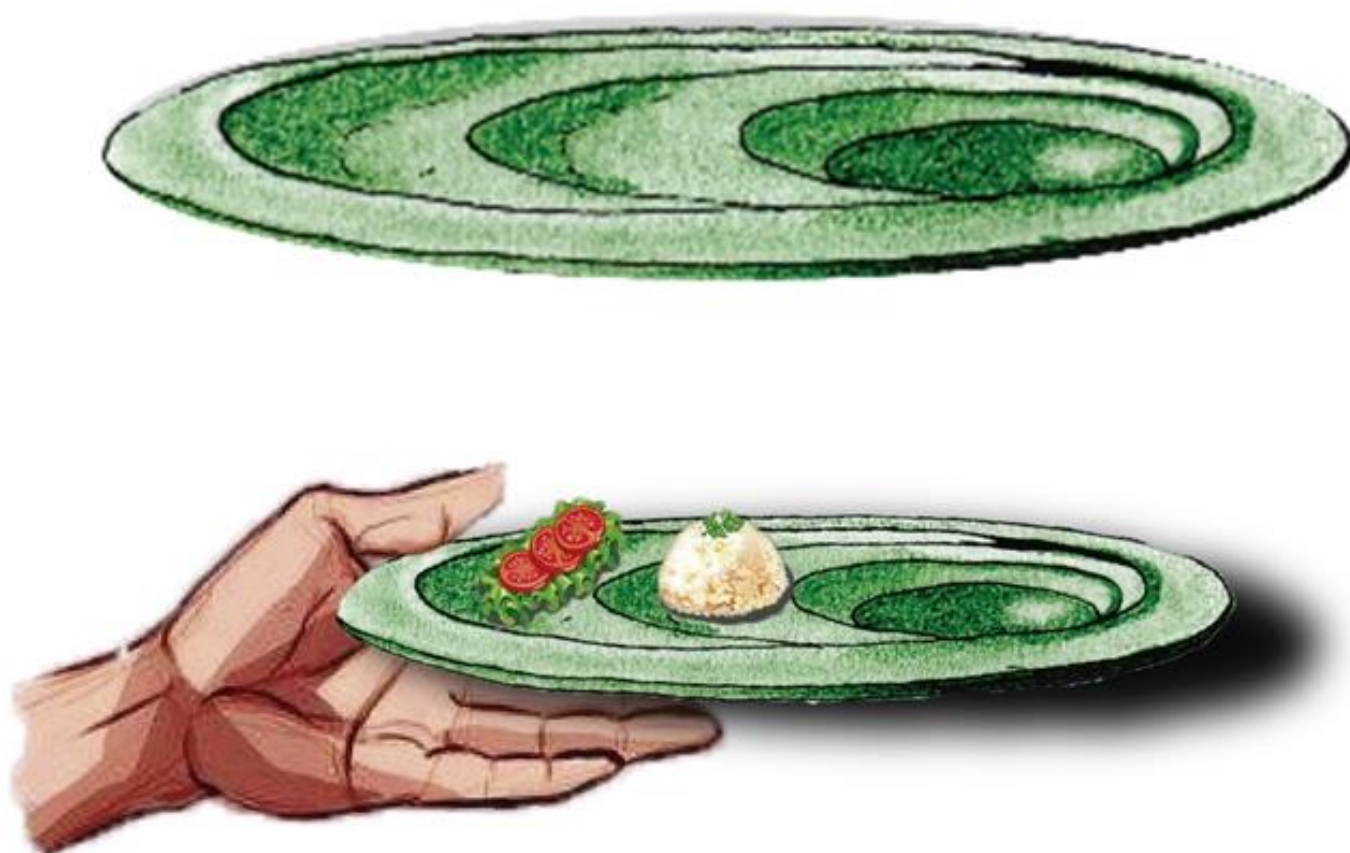
Matriz de requerimientos, toma de decisiones

Requerimientos del producto								
Factor General	Factor Específico	Requerimiento	Métrica	Concepto 1	Concepto 2	Concepto 3	Concepto 4	Concepto 5
Ser Humano	Ergonomía física	tablas antropométricas	Niña 5 a 6 años 					
			Niño 5 a 6 años 					
			Poblacion laboral Sexo Femenino 40-59 años 	3	3	3	3	3
			Poblacion laboral Sexo masculino 40-59 años 					
		Tabla de movimiento y agarre muñeca-mano	Basic Grips 	2	2	2	3	3
								
	Definiciones de las dimensiones utilizadas	Longitud de la mano. Longitud palma de la mano. Anchura de la mano. Anchura palma de la mano. Diámetro de empuñadura.	2	2	2	3	3	
	Ergonomía Cognitiva	Percepcion Visual	Visual que se perciba resistente	2	3	3	3	3
		Simbolico	La forma que el usuario interpreta el objeto	3	3	3	3	3
		Modelo de ayuda al Medio ambiental	La propuesta será paulatina, porque demanda un cambio en la cultura y en el hábito de la gente, con campañas de concienciación y la industria debe acoplarse a otros requerimientos	2	2	3	3	3

	Versatilidad	Usabilidad	Adaptacion a diferentes manos entre niños de 5 a personas adultas de 60 años	2	2	3	3	2
Objeto	Prestaciones	Versatilidad	Adaptacion a todo tipo de comida seca	3	3	3	3	3
		Capacidad - Tamaño	Pequeño : diametro 18cm , capacidad 250 ml	3	3	2	3	2
			Mediano : diametro 21cm , capacidad 300 ml					
	Grande : diametro 25cm , capacidad 400 ml							
	Resistencia	Calor	Para que los alimentos calientes permanezcan sanos, se deben mantener a una temperatura interna de 140 °F (60 °C) o más alta	3	3	3	3	3
		Impacto	Resistencia al impacto contra el suelo desde una altura de 1,10 m a 1,20	3	3	2	3	2
		Rayado	Resistencia al contacto con los cubiertos biodegradables, principalmente el cuchillo	2	2	3	3	3
	forma	Disposición, modularidad	Apilabilidad	3	3	2	3	3
			Acabado natural	3	3	3	3	3
		Superficies, acabados	Color verde natural de la hoja	3	3	3	3	3
			Evitar factores de riesgo secundarios en transferencia de material	3	3	3	3	3
		Estilo	Estilo Natural, que denote lo ancestral de la tradicion de comer en hojas de fibras naturales	2	2	3	3	3
		Simetria	Simetria natural, patrones naturales	3	3	3	3	2
	Unidad	Los 3 platos funcionaran y tendran una semeblanza como una familia	3	3	3	3	3	
	Seguridad	Salubridad e higiene	Que conserve los alimentos sin tener una transmision de ningun tipo de material	2	2	2	2	3
	Ciclo de Vida	Vida Util	Pensado para el consumo rapido de alimentos de 20 a 30 min. En bodega debera durar de 6 meses a 1 año	3	3	3	3	3
		Biodegradacion	de 28 - 40 dias	3	3	3	3	3
	Impacto medio ambiental	Reduccion del uso de plastico de un solo uso	3	3	3	3	3	
	Impacto social, incentivos y restricciones	impacto directo en las enfermedades provocadas por las transmision de celulas cancerigenas en los actuales	3	3	3	3	3	

		costumbres, tradiciones, tabúes	cambio de generacion nuevas tendencias de consumir	3	3	3	3	3
		tendencias del mercado	tendencia a consumir productos naturales	3	3	3	3	3
sostenibilidad	Biodegradable	El material se biodegrada en 28 a 30 días	Reglas de Oro Matriz lids	3	3	3	3	3
	Normativas	Normas ISO	Esta norma de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) consigue que las empresas puedan demostrar que son responsables y están comprometidas con la protección del medio ambiente.	3	3	3	3	3
	Reemplazo del materia	Normas Municipio	Para 2021 deberan eliminar el plastico para servicio a domicilio. El plastico tendra un costo	3	3	3	3	3
Estetico	Simbolico	Natural	Acabado natural	3	3	3	3	3
		formal	Establecimiento de un símbolo natural o código icónico de ayuda al medio ambiente que permita una apropiación mayor del objeto hacia el usuario	3	3	3	3	3
Innovacion	cepcion usuario - produ	Sentidos	causar impacto visual con el cambio de recibir la comida rapida	2	2	2	3	3
		Originalidad	Evitar el diseño clasico de los platos desechables actuales de manera que el usuario tenga una fidelidad por el cambio y la atraccion a probar algo nuevo	2	2	3	2	3
Recursos	Material biodegradable	Texturas	Que, el numeral 5 del artículo 225 del Código Orgánico del Ambiente establece como obligación para las instituciones del Estado el fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y desechos, considerándolos un bien económico con finalidad social, mediante el establecimiento de herramientas y mecanismos de aplicación;	2	2	2	3	3
	Fabricacion	Industrializado	1,- Seleccionan las hojas que estén en buenas condiciones; se lavan con agua; se les quita la nervadura y se cortan en láminas . 2,- En seguida se desinfectan y se pegan con almidón de yuca a cartón biodegradable, para darle más rigidez al plato. 3,- Por último pasan a secado en un horno; de ahí se prensan para darles la firmeza y rigidez necesaria	3	3	3	3	3
				94	95	97	103	101

Después de la evaluación con las diferentes matrices de análisis con los diferentes conceptos, los resultados de la Matriz Pug dan un empate entre los conceptos N°3 y N°4, y en la matriz de requerimientos dio como ganador el concepto N°4, entrando en la toma de la decisión del concepto a trabajar el diseñador, en este caso será el concepto N°4 el ganador, debido a que es la alternativa que cumple la mayoría de requerimientos. La generación de opciones iniciará gráficamente mediante herramientas gráficas como bocetos como lo vemos en la Figura 60.

Figura 60*Boceto del concepto elegido*

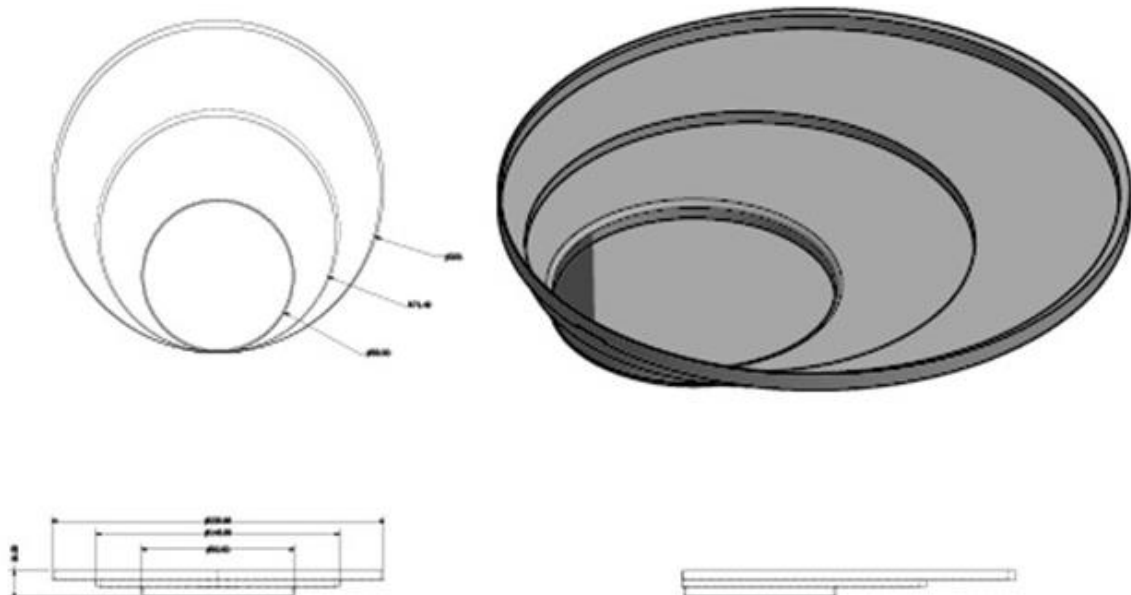
Al seleccionar el concepto N°4 que resuelve el proyecto de manera eficiente a comparación con las otras alternativas, se procederá a plasmar la idea en modelos de estudio mediante renders básicos según los procesos dados por el INTI que nos dice que, “en función de conseguir seleccionar la mejor alternativa y proseguir a pulir el concepto en la fase siguiente de diseño en detalle”. (INTI, 2009). Para las dos alternativas del concepto elegido se trabajó con la homeometría que son aquellos que se repiten en la forma, pero tamaños diferentes. Sus tamaños aumentan o disminuyen de acuerdo a una ley constante y también la catametría con base a la repetición de un módulo en crecimiento, con la misma dirección para generar una innovación incremental en la separación de los alimentos.

Debido a que el proyecto está enfocado en el rescate ancestral gastronómico, se toma como inspiración para el diseño, la tradición incaica de siembra en terrazas, pudiendo utilizar esta técnica ancestral para la separación de los alimentos.

Se dieron dos alternativas con variantes en el concepto de terrazas incaicas, la primera que podemos observar en la Figura 61, se basó en la separación de los alimentos por pisos, teniendo una repetición de un módulo circular el cual iba en crecimiento de tamaño desde uno de sus vértices, además de ir en crecimiento en altura también.

Figura 61

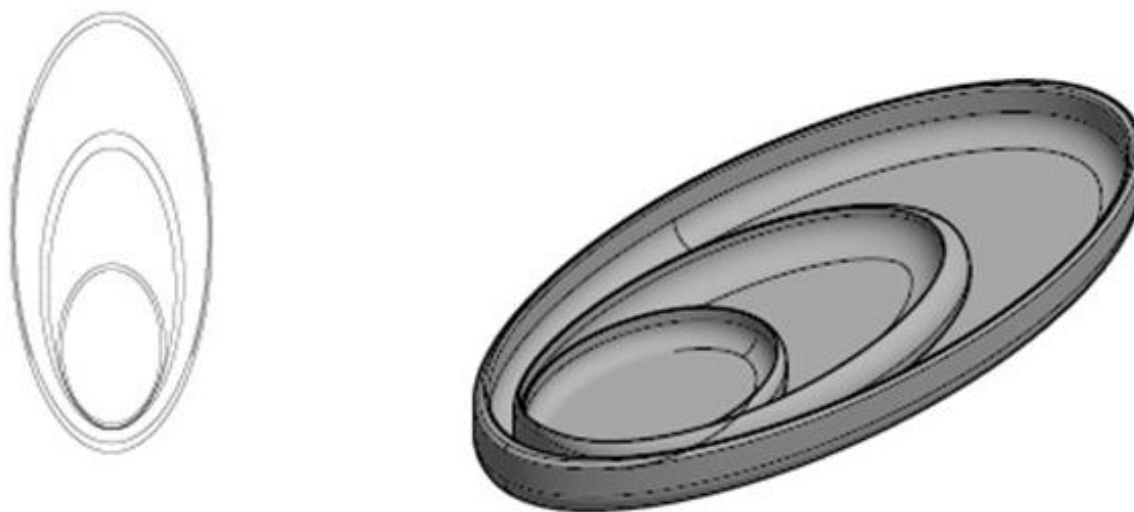
Render Variante de concepto elegido por pisos



La segunda variante se da por medio de la separación por paredes con la misma repetición de un módulo pero en este caso será elíptico en crecimiento de tamaño desde uno de sus vértices que podemos observar en la Figura 62.

Figura 62

Render variante de concepto elegido por paredes.



13.1 Eleccion de la variante de diseño

Se elige avanzar hacia la siguiente fase de diseño en detalle con la alternativa de la separación de los alimentos por paredes, se toma esta decision debido a la estética industrial que se busca tener en el proyecto, sin olvidarse que el proyecto debera contar con esta característica valiosa con respecto a la identidad ecuatoriana de la hoja de bijao como lo podemos observar en las figuras 63 y 64.

Figura 63

Render variantes escogida



Figura 64

Render variante escogida, vista frontal

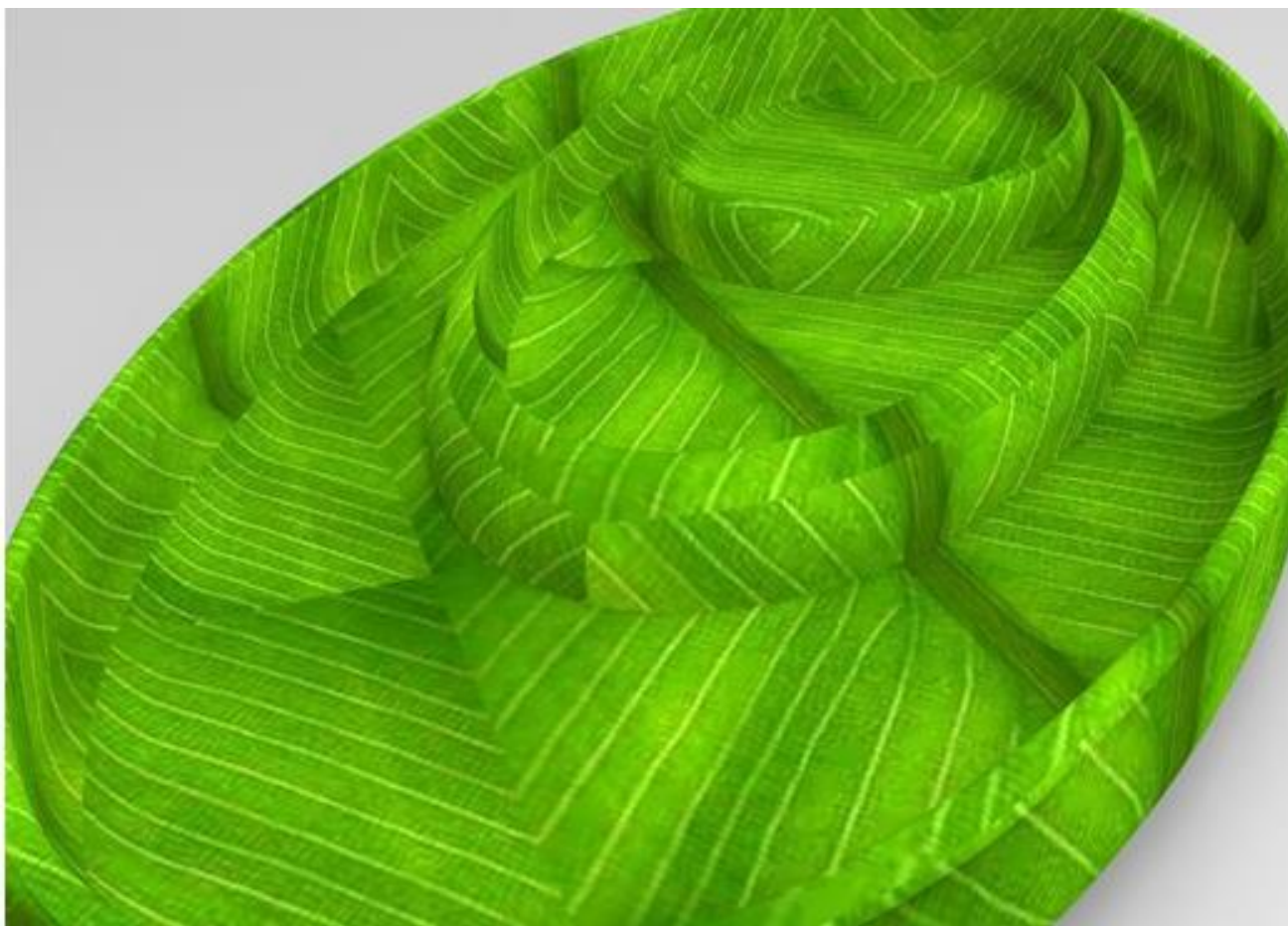


Figura 65

Render variante escogida, vista lateral



14. Diseño a detalle: planos técnicos, imágenes, renders y maquetas, artes

Finales

Nos encontramos en la 3ra fase del proceso de diseño con el desarrollo dado por INTI que nos dice

en esta fase se definirá formalmente al producto y demás elementos (soportes gráficos, packaging, etc.) y las especificaciones técnicas para su producción. Armado del proyecto definiendo aspectos perceptivos y utilitarios, conjuntos y subconjuntos, geometría y vínculos entre partes, materiales a utilizar y procesos de producción. Identificar proveedores. (INTI, 2009).

En esa fase se definirá la estética industrial que tendrá la vajilla, teniendo como principales objetivos la definición de materiales y procesos de fabricación para cada una de las partes de la misma; definiendo los recursos propios con los que cuenta el proyecto, los que se debe tercerizar y las posibles limitaciones en la construcción del producto; fijando recursos tanto económicos, tiempos y mano de obra.

El resultado será la documentación técnica detallada del producto, memoria técnica, planos de conjunto y de despiece, plantas y secciones, cronograma ajustado y costos e inversiones

Comenzamos con los detalles técnicos de la vajilla después del análisis isométrico se llegar a la conclusión que la pinza-agarre generada por la muñeca-mano del usuario debe tener una distancia de 40mm a 50mm como se puede ver en el grafico N° 52, separadamente de la textura generada por carriles para que el usuario sepa la interfaz de agarre del mismo

Figura 66

Render detalle técnico de interfaz de uso

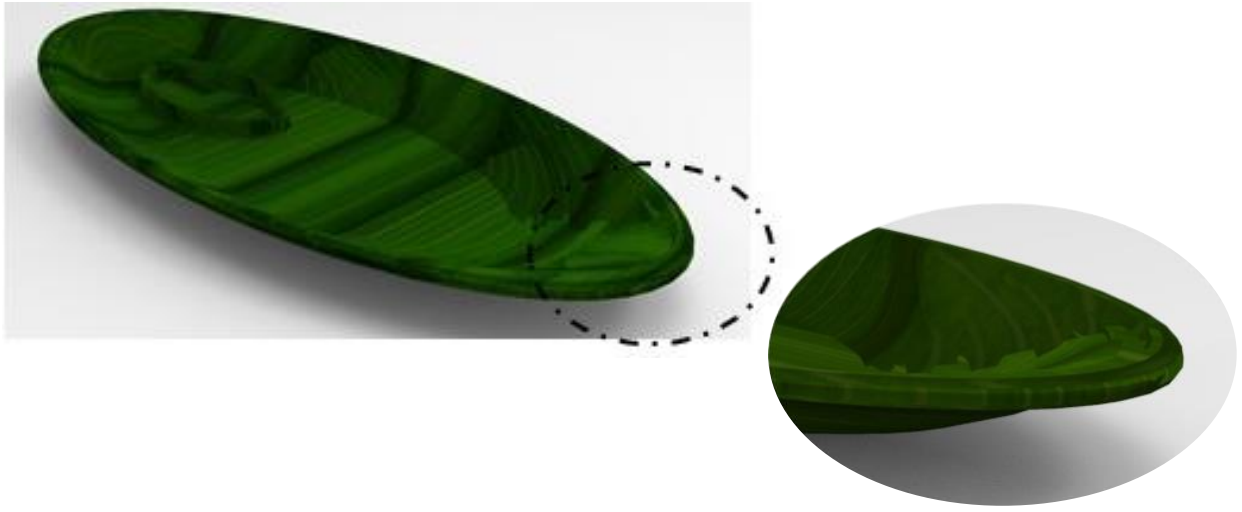
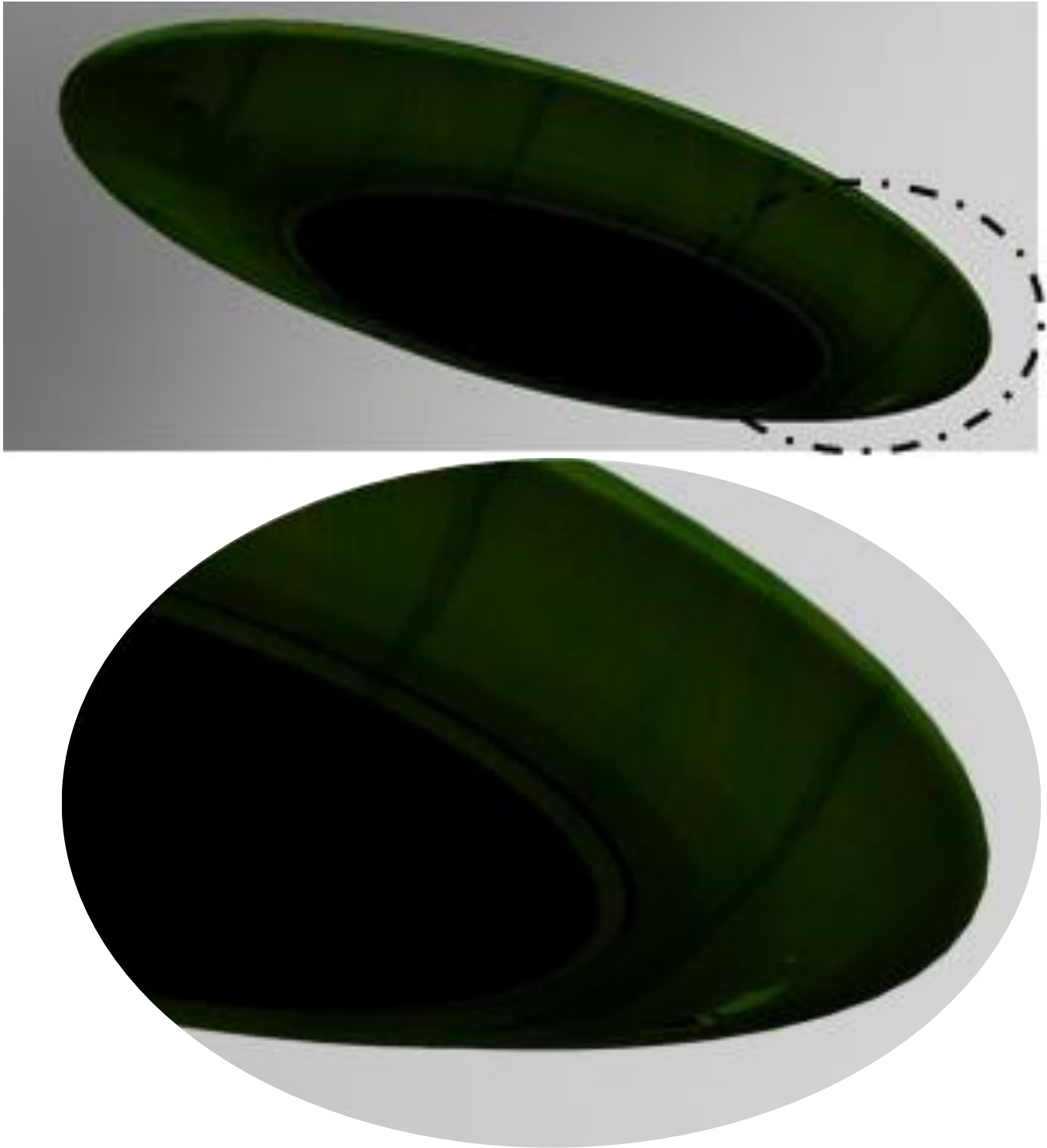


Figura 67

Render detalle técnico de producción



La innovación incremental del proyecto estará dada por el detalle de la nueva forma de separación de alimentos, inspirada en la forma incaica de sembrar en terrazas, manteniendo el objetivo de rescatar las tradiciones ancestrales gastronómicas.

Figura 68

Render detalle técnico de producción



La apilabilidad como principal requerimiento fue tomada en cuenta en los detalles técnicos, como se ve en los siguientes detalles de cortes de los diferentes platos de la vajilla, donde se puede observar el detalle de encaje que tendrá cada plato en la

parte inferior junto al detalle de la separación de alimentos. Los platos irán apilados en filas de 25 unidades y empaquetadas en cajas de 4 a 6 paquetes.

Figura 69

Render detalle de corte de apibilidad

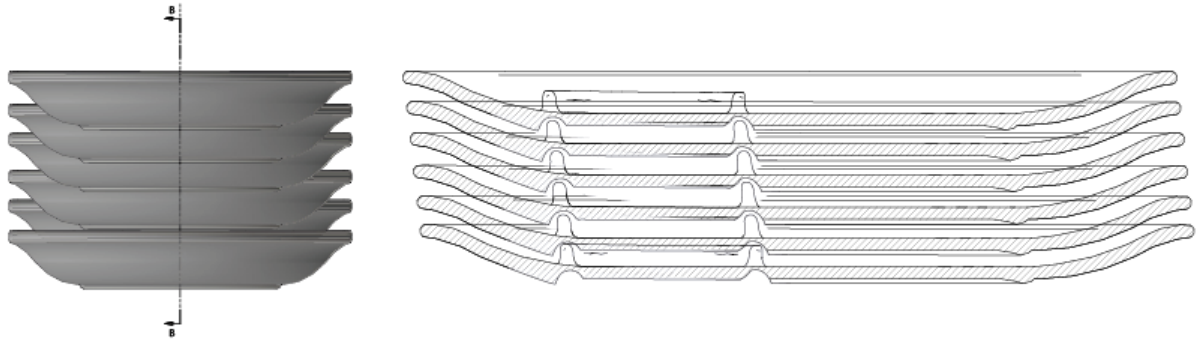


Figura 70

Render detalle de corte de apibilidad

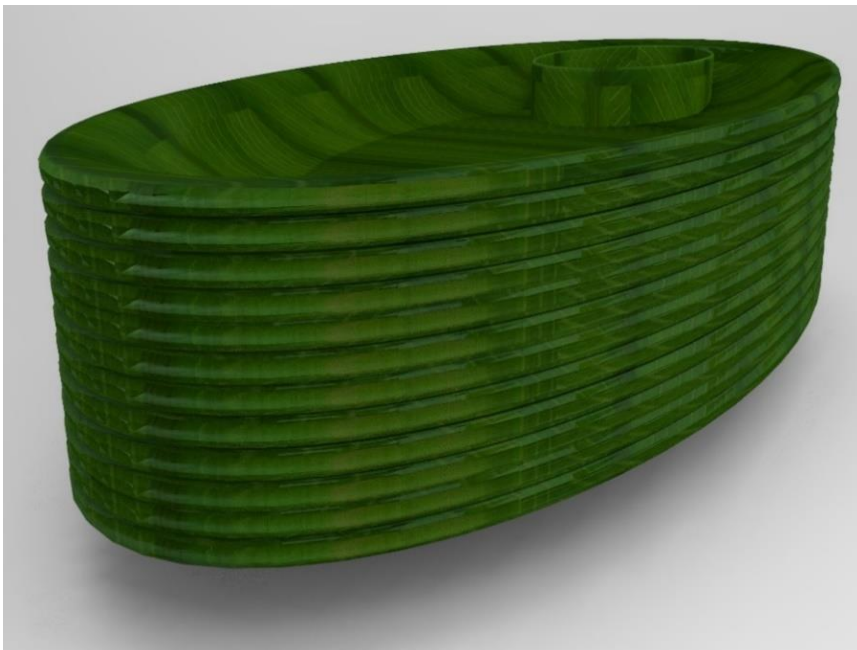
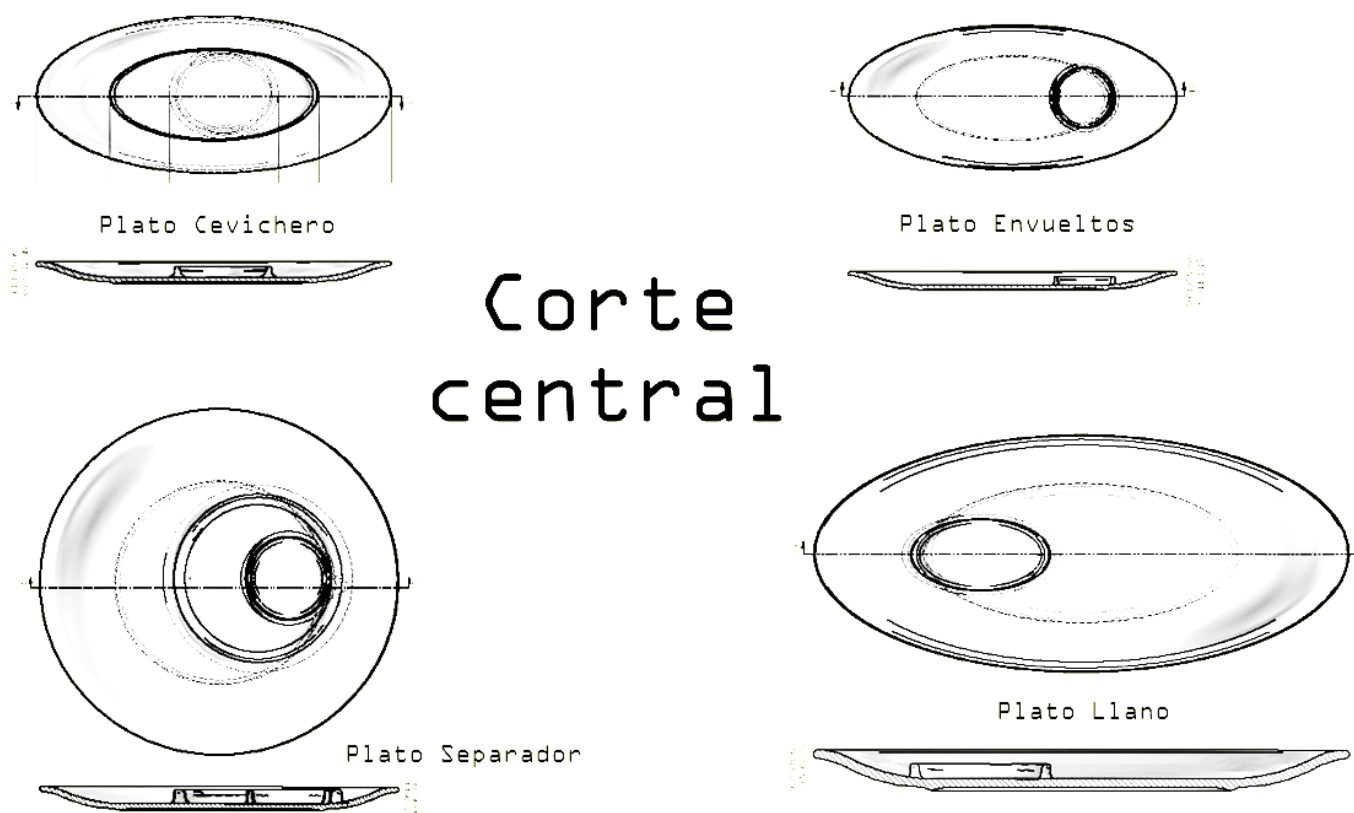


Figura 71*Render corte central sistema completo*

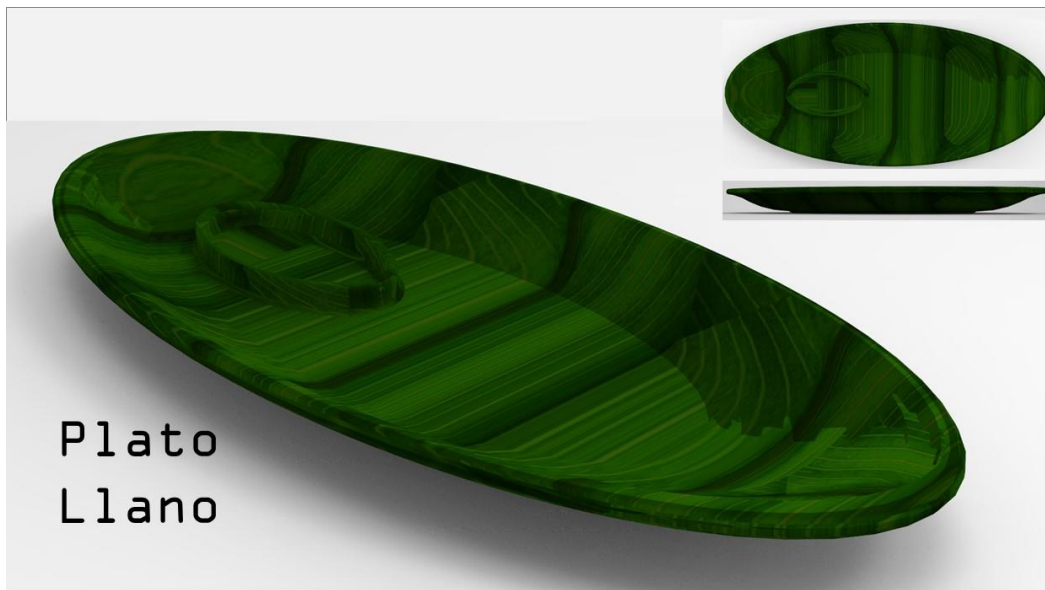
La cromática de la vajilla como nos manifiesta Gallardo Frade que “El color para el ser humano está íntimamente ligado a sus sueños, esperanzas y deseos, y proyecta su personalidad, estado de ánimo y temores. Es código y símbolo a la vez, refleja su condición humana, nada escapa a su interpretación” (Gallardo Frade, 2016).

La cromática estará dada por la pigmentación que tenga cada fibra vegetal (hoja de bijao) dando así una diversidad de posibles diseños dependiendo de la disposición en la construcción de los mismos, lo cual influirá en la medida de aceptación por parte del comprador y usuario, buscando pregnancia en el subconsciente, generando sensaciones de no contaminar y ayudar a la sostenibilidad del Medio Ambiente.

Podemos ver en las figuras 72-79 la cromática y algunas vistas con sus respectivos alimentos de los 4 platos de la vajilla.

Figura 72

Render Plato Llano. Vista superior, lateral

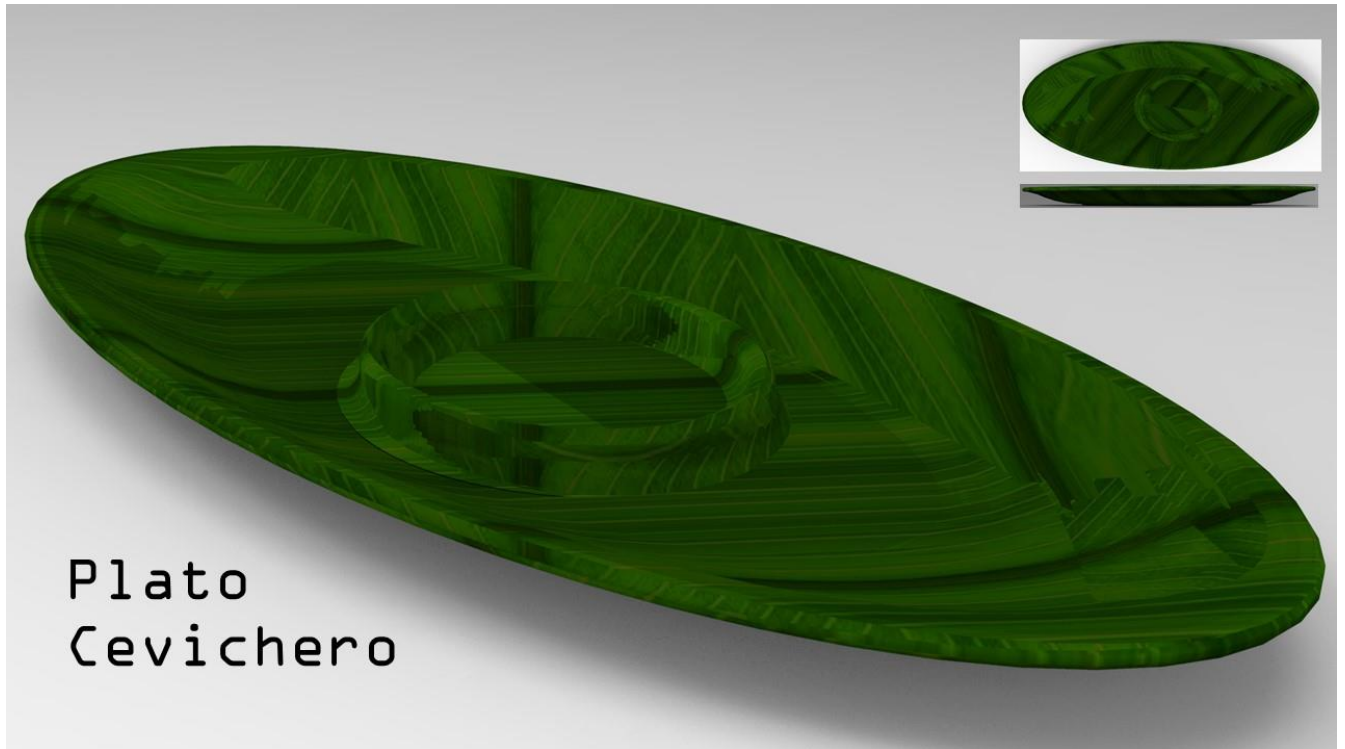
**Figura 73**

Render Plato Separador. Vista superior, lateral

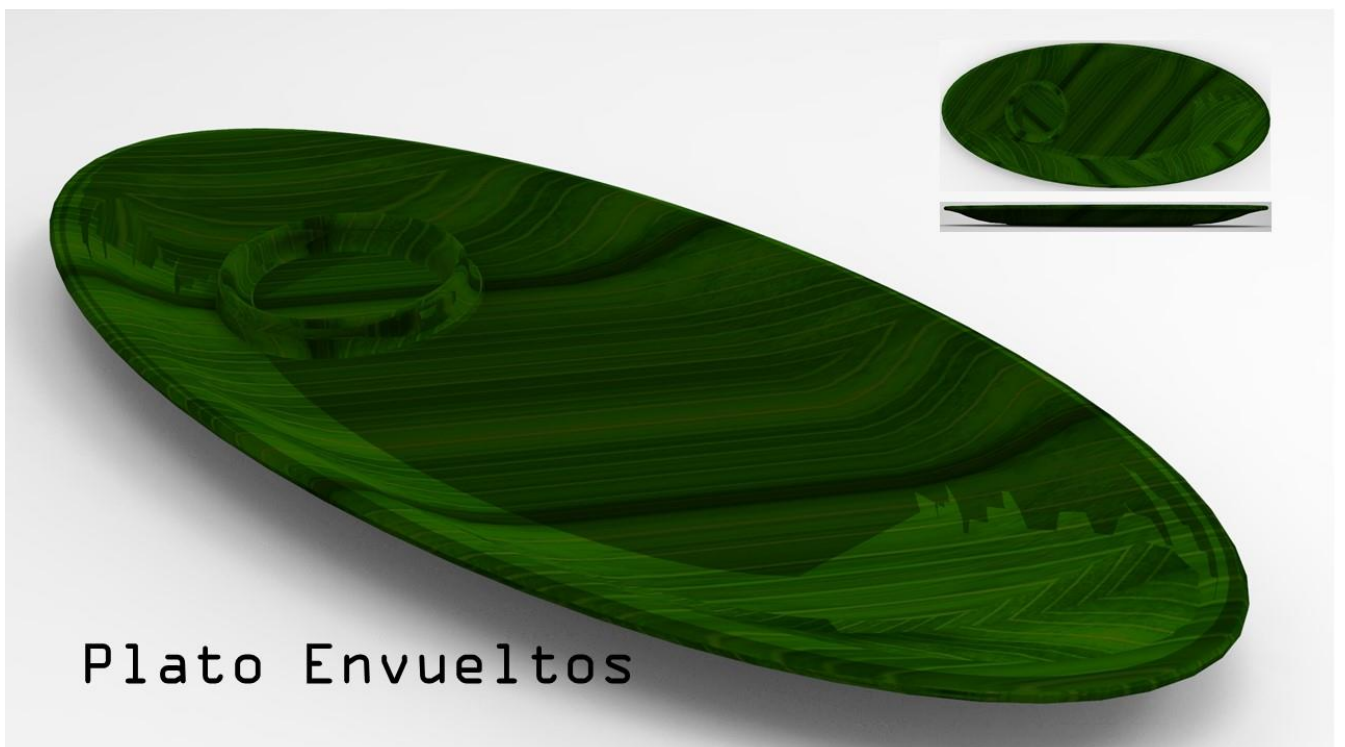


Figura 74

Render Plato Cevichero. Vista superior, lateral

**Figura 75**

Render Plato envueltos. Vista superior, lateral



En el uso cada plato contendrá diferentes alimentos como lo podremos ver en los siguientes gráficos.

El plato llano fue pensado para los platos típicos que contienen alimentos en gran tamaño como lo son los pescados, asados y bandera.

Figura 76

Render plato llano en uso



El plato separador fue considerado para los platos típicos que contienen variedad de alimentos, permitiéndolos dividir de mejor manera que las actuales vajillas.

Figura 77

Render plato sperador en uso



El plato cevichero-postres fue pensado para los platos típicos que contienen alimentos secos-semimojados como son los diversos ceviches y postres como los higos con queso.

Figura 78

Render plato cevichero en uso



El plato envuelto fue pensado para los platos típicos que contienen alimentos envueltos en fibras vegetales como son las humitas, tamales, quimbolitos, hallacas, etc.

Figura 79

Render plato envuelto en uso

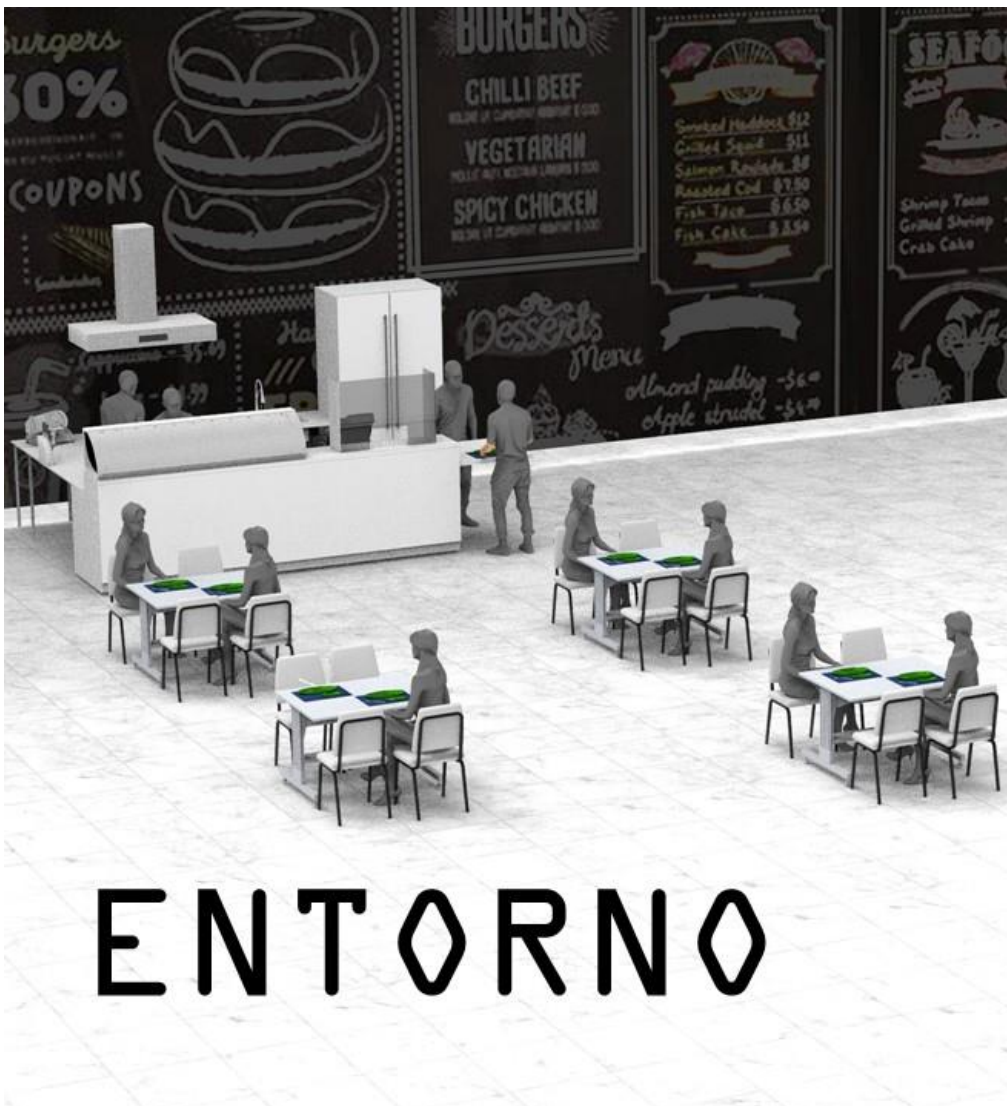


14.1 Secuencia de uso patio de comidas

Antes de mencionar la secuencia de uso, daremos el entorno en donde se desarrollará dicho proceso con los diferentes usuarios que tendrá la vajilla en parte del ciclo de vida del sistema. El patio de comidas del centro comercial el Quicentro norte fue el principal referente para el entorno que nosotros queríamos brindar al proyecto.

Figura 80

Render vista general patio de comidas centro comercial



La secuencia de uso tomada en cuenta será desde que la vajilla llega al restaurante en una caja separada por paquetes de 25 unidades, el primer paso será el desempaque y revisión por parte de cada establecimiento, teniendo el conocido doble check o sistema de redundancia debido a que el operario ya tendrá el primer check antes de empacar la vajilla. Se observa en el siguiente gráfico cómo será el apilado los platos.

Figura 81

Render ciclo de vida de la vajilla, desempaques y revisión



El segundo paso será el emplatado que tendrá cada vajilla, con la interacción del operario con la mismo.

Figura 82

Render ciclo de vida de la vajilla, emplatado



El tercer paso será el transporte del sistema con dos platos por bandeja ya que así fue la distribución con los diferentes componentes externos al sistema, como lo podemos ver en el análisis Objeto – Usuario – Entorno, con la disposición que tendrá la bandeja.

El transporte será desde el emplatado, pasando por la persona de despacho del pedido, hasta la mesa en el centro comercial, la cual será llevada por el usuario consumidor.

Figura 83

Render ciclo de vida de la vajilla



En la Figura 84 podemos observar la interacción del sistema con el usuario consumidor y el resto de objetos externos del sistema como son las mesas y sillas que cuenta el patio de comidas.

Figura 84

Render ciclo de vida de la vajilla, uso



En el uso tenemos la interacción con los cubiertos, el cual era uno de los principales requerimientos debido a la resistencia que debe tener el material a la fricción por el contacto directo y el movimiento del cuchillo, sabiendo que esta dicha fricción no causara ninguna transmisión de materiales tóxicos hacia los alimentos.

Figura 85

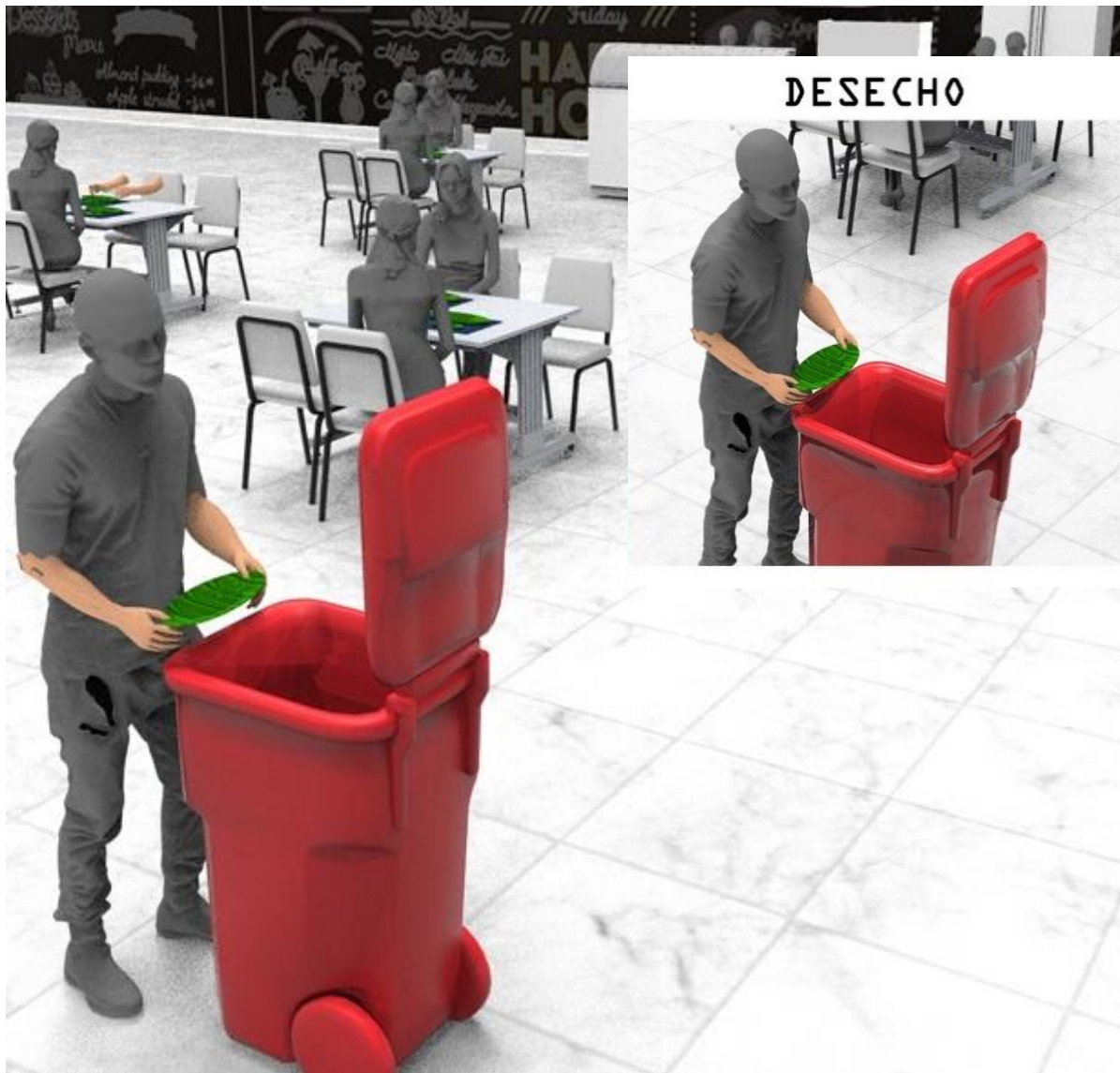
Render ciclo de vida de la vajilla, uso



El último paso en esta parte del ciclo de vida de la vajilla será el desecho, con la separación de los alimentos y de la vajilla, la cual quedará recolectada para proceder al último proceso con la biodegradación del mismo, se dará en los exteriores del centro comercial o puede dar paso a un nuevo proyecto con la idea de una máquina para la biodegradación interna.

Figura 86

Render ciclo de vida de la vajilla, desecho



14.2 Planos técnicos

Figura 87

Plano técnico vajilla biodegradable. Plato cevichero

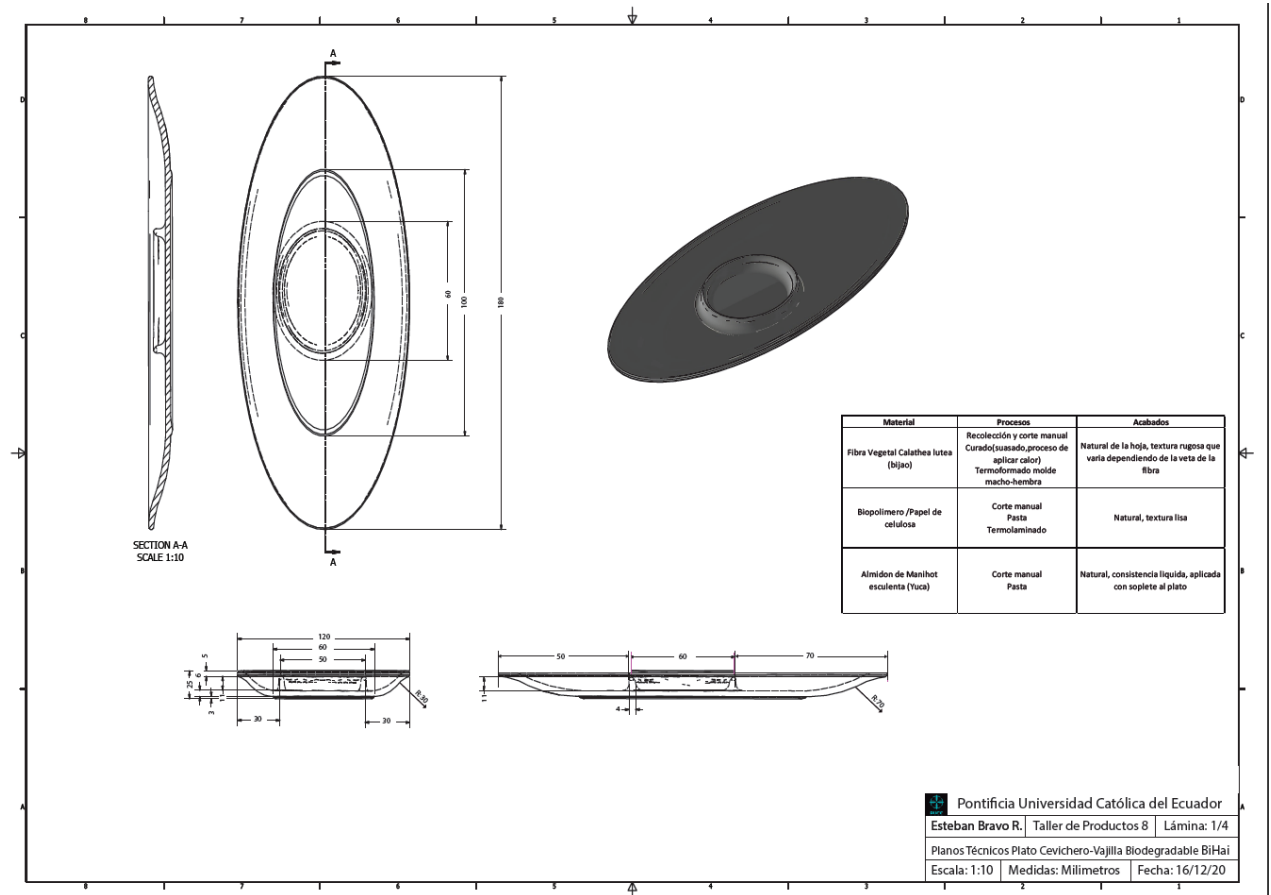


Figura 88

Plano técnico vajilla biodegradable. Plato llano

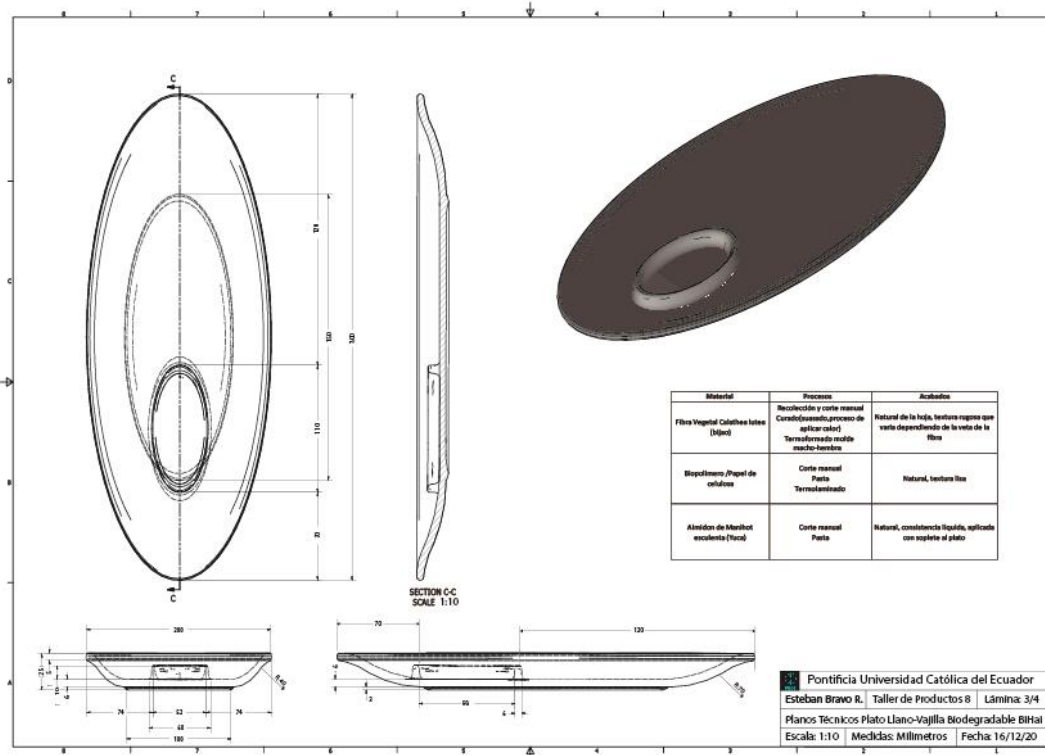


Figura 89

Plano técnico vajilla biodegradable. Plato envuelto

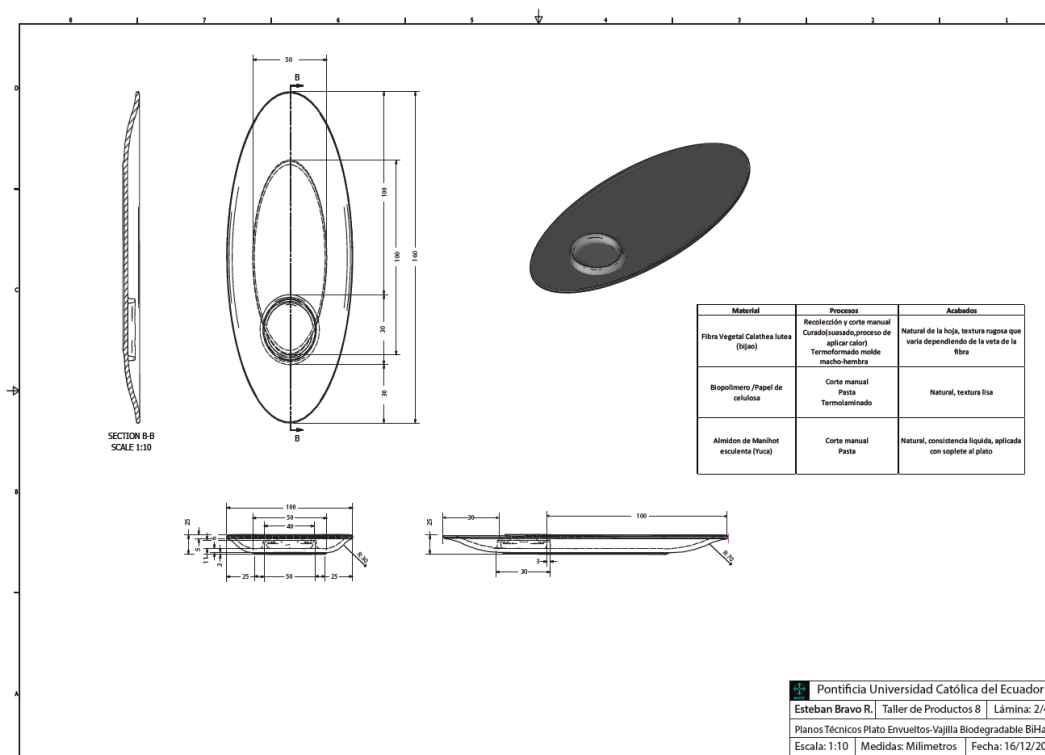
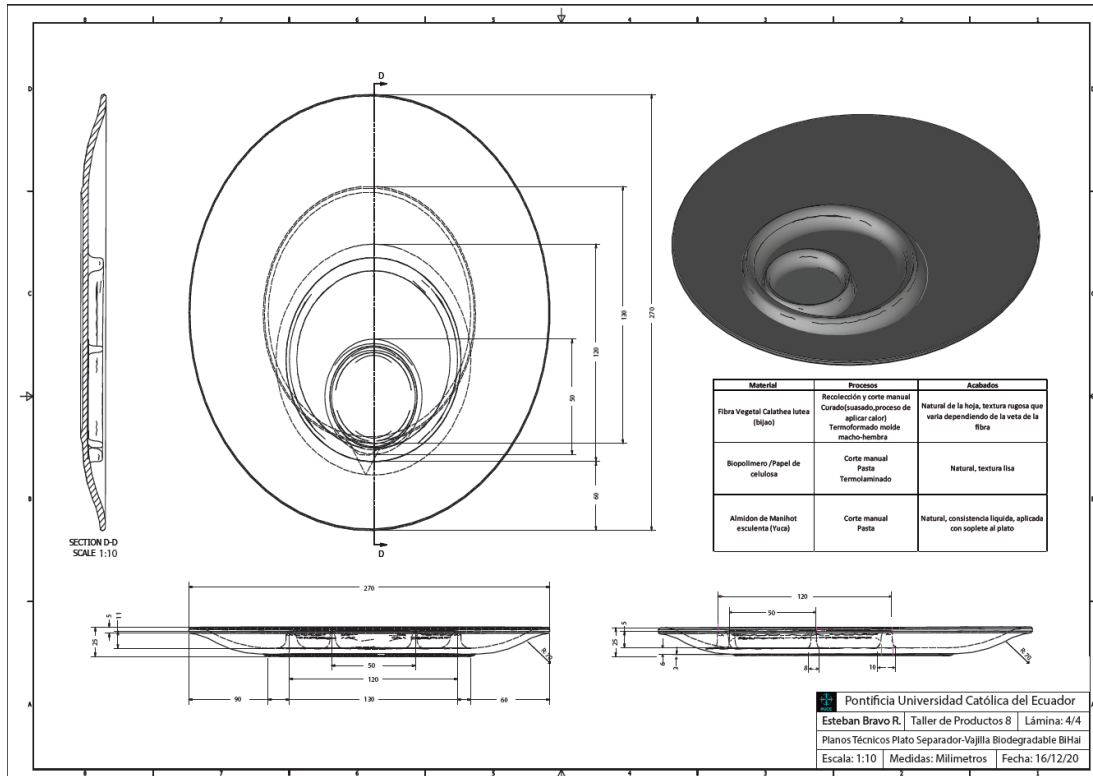


Figura 90

Plano técnico vajilla biodegradable. Plato Separador



15. Materiales y procesos productivos

15.1 Materiales

Los materiales que serán usados en el proceso productivo de la vajilla serán los siguientes:

Tabla 22

Tabla de materiales, tecnología y acabados

	Material	Tecnología	Acabados
	1 Fibra Vegetal <i>Calathea lutea</i> (BIJAO)	Recolección y corte natural Curado (suasado, proceso de aplicar calor) Termoformado molde macho-hembra	Natural de la hoja, textura rugosa que varía dependiendo de la veta de la fibra, Estilo Natural, que recuerde la y tradición ancestral de comer en hojas de fibras naturales
	2 Biopolimero/Papel de celulosa	Corte manual Pasta Termolaminado	Natural, textura lisa
	3 Almidón de Manihot Esculenta (Yuca)	Corte manual Pasta	Natural, consistencia líquida, aplicada con soplete al plato

15.1.1 *Lamina de hoja de Bijao (Calathea lutea A.),*

Para el ministerio de cultura y patrimonio del Ecuador en su ficha técnica desarrollada en 2016 sobre el bijao nos dicen que “son hierbas terrestres, con hojas grandes y bastante flexibles, que no se rompen con facilidad, parecidas a las hojas de atchira” (Piaguaje, entrevista, 2012; Tello, entrevista, 2016).

Las principales diferencias tienen que ver con características de las hojas; su tamaño; tonos de coloración, entre verde oscuro, verde claro y blanco; la textura, puede ser lisa o aterciopelada; gruesas o más delgadas; largas o cortas, más o menos aromáticas; más o menos flexibles. Estas características inciden en su uso gastronómico.

Por ejemplo, con la *Calathea loesneri* o platanillo, los Kichwas prefieren elaborar los maitos ya que tienen las hojas bastante anchas y flexibles (Grefa, entrevista, 2016); los Shiwiar consideran la variedad conocida en su idioma como *nayum nuca* como la más sabrosa, y crece únicamente en tierras negras muy fértiles (Cuji, entrevista, 2016). “Pudiendo observar que el uso de la fibras vegetales en este caso la hoja de bijao es una tradición de pueblos ancestrales de nuestro país”.

Dependiendo de la especie las hojas se utilizan para diferentes utilidades como es el envolver los maitos en la Amazonia y tongas en la Costa; otras se utilizan para envolver el bagazo para hacer chicha, también hay algunas especies que se pueden usar como condimento y otras hojas también se pueden usar como aislante o para techar viviendas, para la vajilla se usara la variedad de la *calathea lutea* debido a que sus hojas son largas y anchas, requerimiento necesarios para conformar las láminas que serán usadas en la termo formación para construir el plato y al final de su ciclo de vida con la biodegradación del mismo, como lo podemos ver en la tabla de variedades. (Ministerio de cultura y patrimonio de Ecuador , 2016)

Figura 91

Tabla de variedades de especies de hoja de bijao.

Nombre	Características	Estado de conservación
<i>Calathea lutea</i> -bijao hembra en español	Es una de las especies de <i>Calathea</i> más altas, puede llegar a medir hasta 3 m. de altura, sus hojas son largas y anchas (De la Torre et al., 2008, p. 418).	Común
<i>Calathea crotallifera</i> -bijao macho en español	Las hojas jóvenes son comestibles, su flor es amarilla y grande (De la Torre et al., 2008, p. 418).	Común
<i>Calathea leonila</i> - goyo emenemoe en Waotodedo	Los Waorani de Orellana utilizan estas hojas como condimento, y también para tratar las torceduras (De la Torre et al., 2008, p. 418).	Común
<i>Calathea majestica</i> - hoja de pantano en español; <i>Inta panka</i> , <i>туру panka</i> en Kichwa	Las hojas de este bijao presentan líneas de color blanco que van desde la vena de la hojas hacia la parte externa. Los Kichwa utilizan las hojas calientes en la cara para tratar la parálisis facial (De la Torre et al., 2008 p. 418), los Waorani la utilizan para curar heridas (Neuquihui & Ima, entrevista, 2016).	Común
<i>Calathea nodosa</i> -ja bpo en Paikoka	Su hoja es un poco más pequeña que otras especies de bijao (De la Torre et al., 2008, p. 418).	Común
<i>Calathea marantina</i> - <i>maytuna panka</i> o en Kichwa; <i>yana shinki panka</i> en Kichwa o <i>Záparo gamon</i> en Waotodedo	Las hojas se usan como condimento (De la Torre et al., 2008, p. 418)	Común
<i>Calathea loesneri</i> - platanillo en español; <i>parhwa</i> en Kichwa	Hojas de tamaño mediano con coloración blanquecina hacia el interior de la hoja. Las flores son blancas y tienen 6 puntas (De la Torre et al., 2008, p. 418).	Común
<i>Calathea altissima</i> - <i>rumi panka</i> o <i>ayllu panka</i> en Kichwa; <i>pumpú</i> en Shuar chicham; <i>onetapen u oyonkabe</i> en Waotodedo; <i>ja bpo</i> en Paikoka	Además de su uso en la elaboración de envueltos, los Waorani utilizan las hojas de esta planta para teñir prendas de ropa o artesanías (De la Torre et al., 2008, p. 417)	Común
<i>Wéepumbu</i> en Shuar chicham	Utilizado para envolver la sal (Goiretti & Cañiras, entrevista, 2016)	Común

Nota: Obtenido de Ministerio de Cultura y Patrimonio

Características de las hojas de la variedad calathea lutea:

Figura 92

Captura de pantalla de video de YouTube: Hoja recién cosechada



Nota: Videos Chapin, 2014.

- Hojas sanas, sin manchas, perforaciones o malformaciones
- Hojas grandes
- Hojas llamativas (brillosidad y verdosidad)
- Hojas frescas
- Hojas con peciolo largo (40 a 50 cm largo) con la finalidad de conservar la verdosidad de la hoja
- Hojas flexibles con la aplicación de calor
- Fácil manejo del mismo

15.1.2 Papel de celulosa

La lámina de papel de celulosa es un material que ayudara a brindar firmeza y estructura a los diferentes platos de la vajilla, entra en los bio materiales que se pueden biodegradar debido a que su base estructural son las células vegetales, el cual en los últimos años se viene aprovechando sus propiedades en la industria del papel, fibras y aditivos, como nos dice la redacción de interempresas que

En los últimos años los nanocompuestos ecológicos han surgido como opción frente a los materiales basados en el petróleo y, en este sentido, las nanofibras de celulosa (MFC), obtenidas mediante tratamientos específicos de las fibras de celulosa, se han convertido en uno de los bio-refuerzos que han generado gran interés debido a su singularidad y a sus características, entre ellas, su alta resistencia y rigidez, su bajo peso y su biodegradabilidad. (Interempresas, 2018)

Por sus propiedades físicas y químicas lo hacen idóneo para utilizarlo en el proyecto, debido a que nos permitirán cumplir ciertos requerimientos que debe tener la vajilla como controlador de flujo de fluidos, inhibidores de pérdida de agua y la principal será la de dar una estructura interna, para soportar el peso de los alimentos, fricción generada por los cubiertos, agregando una resistencia a la vajilla. Otra propiedad aprovechada en el proyecto será que nos permite termoformarlo, debido a que son térmicamente estables hasta temperaturas de 80-100°C (Universidad de Nariño, 2020).

Figura 93*Base y Papel de celulosa*

Nota: Fotografía tomada por Interempresas

15.1.3 Almidón de Yuca

El almidón de yuca, según Hernández y Vergara (2008)

será el compuesto natural que nos ayudara como adhesivo termoplásticos vegetal que como indica su nombre se ablandan hasta fundir con la temperatura, por lo que tienen poca resistencia al calor y a la fluencia, lo que puede ser una ventaja en aplicaciones de sellado,

para por medio de una compresión y aplicación de calor, unir las dos láminas de bijao previamente curadas y la lámina de papel de celulosa, sabiendo, como lo exponen dichos autores en su tesis, que

Un adhesivo es un material que permite la unión entre dos superficies o substratos en el que actúan dos fuerzas esenciales, la adhesión y la cohesión: la adhesión es la fuerza de unión que se produce entre el adhesivo y el sustrato y la cohesión es la resistencia ejercida en el interior del adhesivo

conociendo que las características físicas y químicas de este compuesto han generado nuevos usos en diferentes industrias, siendo un biomaterial que está ganando fuerza en la industria dado que ofrece rendimientos similares y en ocasiones superiores a los

adhesivos químicos, generando procesos más sostenibles en el proyecto y yendo en la línea de los materiales biodegradables que requiere la vajilla.

Figura 94

Gel de almidón de yuca. Adhesivo vegetal



Nota: Fotografía tomada por Poltec

15.2 Proceso Productivo

El proceso productivo está dado por le estética industrial que se busca generar con el proyecto para el cambio de la matriz productiva enfocado en la sostenibilidad de la vajilla. Tendremos 4 pasos en el proceso que comenzara con la cosecha responsable de la hoja de bijao, para continuar con el lavado y corte de la lámina que vendrán determinadas según el tamaño del plato y entrando al paso final que será el termoformado y corte como lo podemos ver en la Figura 95.

Figura 95*Pasos proceso productivo vajilla biodegradable*

Comenzamos con la primera fase del proceso que será la cosecha responsable que según Solano es una “técnica manual que consiste en cortar con el machete o cuchilla solo las hojas aptas o maduras de cada planta de la cepa para comercializar, dejando responsablemente de 2 a 3 hojas jóvenes o tiernas por planta para garantizar la siguiente cosecha. El agricultor cada 15 días retorna a su área de cosecha a la misma cepa, mas no a la misma planta productora, en dicha cepa hay de 6 a 8 plantas si son de hojas chicas y de 8 a 10 si son de hojas grandes y medianas”, (Solano, 2017) teniendo así una cosecha responsable con el medio ambiente, siguiendo el lineamiento de proyecto sostenible en todas sus fases.

El siguiente paso será el lavado de las hojas cosechadas, teniendo el primer chequeo visual lo que nos permitirá la selección y el desecho de las que no cumplen con los requisitos básicos, para proceder al corte de la nervadura central y corte de las distintas láminas que se necesitarán para las distintas medidas de los platos de la vajilla.

El termoformado será la última fase de la producción industrial, este proceso es típico en la fabricación de productos de plásticos relativamente simple. El proceso en este caso cambiará por un biomaterial el cual consistirá con un molde macho -hembra elaborado en acero al carbono debido a sus características de resistencia al calor y a la presión que se genera en el mismo como lo podemos ver en la Figura 96.

Figura 96

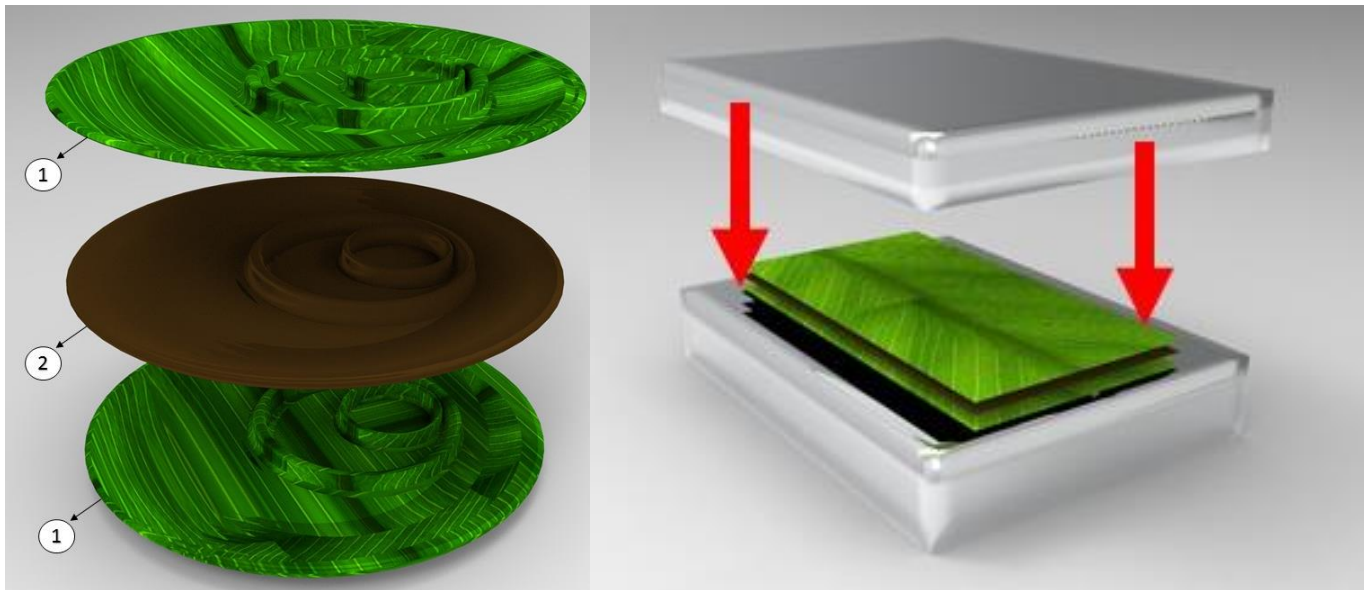
Render molde y contramolde en acero al carbono.



Se procede a aplicar el adhesivo natural de almidón de yuca para unir las dos láminas de la hoja de bijao con la de papel de celulosa para continuar con el calentamiento de la lámina hasta la temperatura de procesamiento que en este caso será de 80° a 100° debido a que es la resistencia que tiene la fibra vegetal

Figura 97

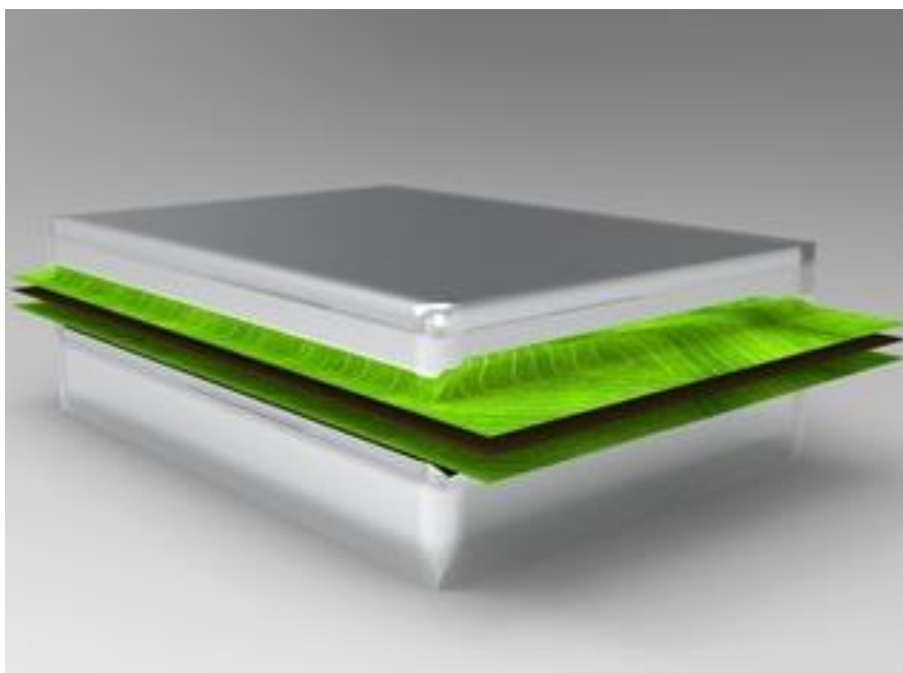
Render proceso productivo vajilla biodegradable



El siguiente paso de esta fase será la deformación de las láminas hacia la superficie del molde y contramolde aplicando una fuerza de compresión entre los mismos, a menor temperatura, con la forma deseada; enfriado lo suficiente para mantener la forma del molde.

Figura 98

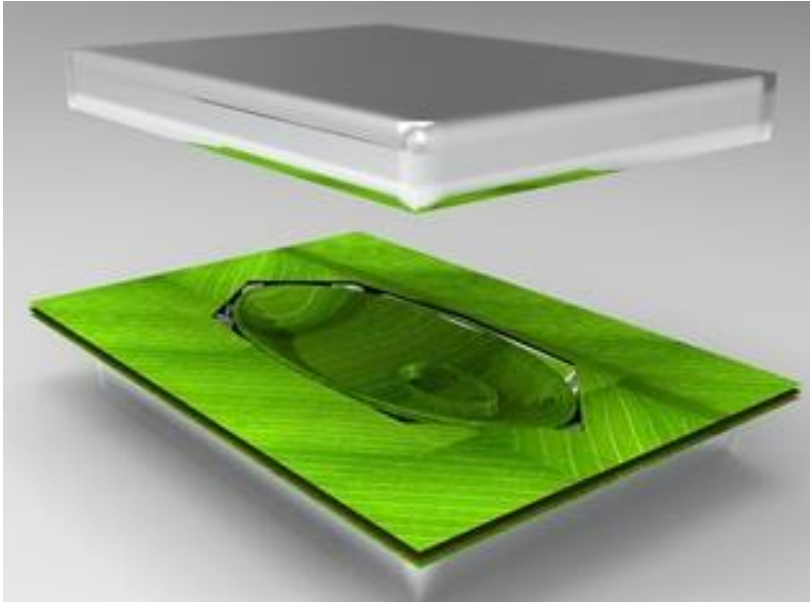
Render proceso productivo vajilla biodegradable



El paso final será de retirar la lámina del área de formado y el exceso de material es removido para obtener la pieza final

Figura 99

Render proceso productivo vajilla biodegradable



16. Costos del proyecto: diseño, producción y comercialización

Los costos son valores aproximados pero reales del proyecto no académico, si no en la industria debido a la experiencia en el mercado y el conocimiento de los productores.

Tabla 22

Valores del proyecto

RESUMEN			
Honorarios profesionales			\$ 3.250,00
Mano de Obra Indirecta			\$ 800,00
Transporte			\$ 85,00
Producción, Modelos, Prototipos			\$ 50.520,00
Depreciación equipos			\$ 77,00
Servicios básicos			\$ 231,83
Arriendos			\$ 288,89
SUB TOTAL PRESUPUESTO			\$ 55.252,72
AIU(Administracion, Impustos, Utilidad		31%	17128,34
SUBTOTAL PRESUPUESTO			\$ 72.381,07

17. Comprobación teórica

17.1 Objetivos

Comprobar en base a prototipo la viabilidad de una parte del proceso productivo.

Planteamiento del Problema (A resolver):

Facilidad de moldeo de la forma con un material similar a la fibra vegetal.

Investigación (Hipótesis):

Simulación de parte del proceso de fabricación para verificar que el material es moldeable a la forma, después de un proceso de termoformado.

Equipos:

- Cámara fotográfica.
- Impresora 3d
- Hoja de Plátano
- Hoja de Celulosa

Especialista:

- Maestro de moldes

Objetos de Estudio:

- Prototipo Molde en yeso

Procedimiento:

1. Impresión en 3d en PLA de uno de los platos de la vajilla.
2. Construcción del prototipo del molde en yeso, pieza impresa en 3d servirá como positivo para el mismo.
3. Pruebas con el material, unimos dos láminas de la fibra vegetal con un engrudo natural a base de harina de yuca, aplicando calor con una pistola eléctrica al molde como a la fibra, para luego aplicar presión hacia el material con el molde y contra molde formando un sándwich como se explica más a profundidad en el apartado número 15.2, para provocar una similitud al efecto de termofarmado.
4. Evaluación y análisis del proceso.

Proceso

Para el primer paso de la comprobación teórica, utilizaremos la tecnología actual con el uso de una maquina CNC que en este caso será la impresora 3d, la cual nos ayudara a obtener el positivo de un plato de la vajilla para proceder con el molde macho-hembra, en un menor tiempo.

La impresión se realiza en el material PLA, el cual se demora alrededor de 12 horas en el proceso antes mencionado.

Figura 100

Impresión en 3d, material PLA. Registro fotográfico



Nota: Impresión por Marcelo Quelal

Figura 101

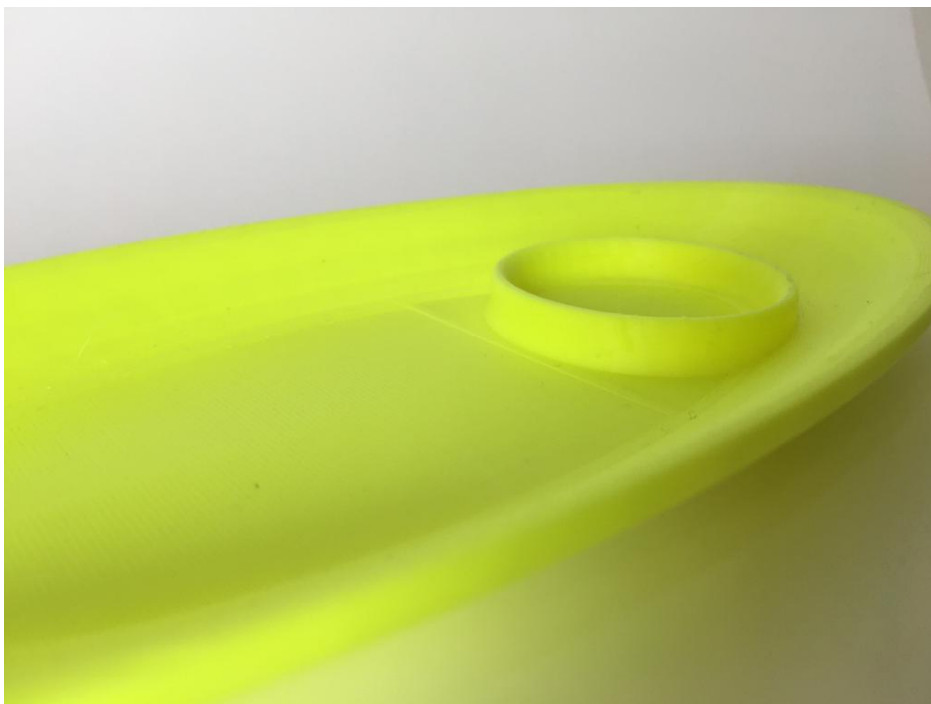
Impresión en 3d, material PLA. Registro fotográfico



Nota: Impresión por Marcelo Quelal

Figura 102

Impresión en 3d, material PLA. Registro fotográfico



Nota: Impresión por Marcelo Quelal

Para el siguiente paso de la comprobación, usaremos la experiencia del maestro Cesar Montufar que viene trabajando por más de 15 años en moldes de Yeso, la impresión 3d servirá como positivo para realizar el molde macho – hembra, que simulara al molde de aluminio con el proceso del termoformado.

Figura 103

Molde macho-hembra en yeso. Registro Fotográfico



Nota: Realizado por Cesar Montufar

Figura 104

Molde macho-hembra en yeso. Registro Fotográfico



Nota: Realizado por Cesar Montufar

Antes de comenzar con las pruebas en la fibra, preparamos nuestro engrudo de harina de yuca que será nuestro pegamento entre lámina y lámina de la hoja de plátano. La preparación es fácil, se necesita una olla con agua en llama lenta, se vierte de poco a poco la harina hasta conseguir una pasta sin grumos.

Figura 105

Proceso de preparación engrudo natural. Registro Fotográfico



Una vez preparado el engrudo natural, necesitaremos de algunos objetos extras para poder seguir con la comprobación como serán una pistola de calor y tubos de caucho, las cuales nos ayudaran con la presión del molde hacia la lámina de la fibra vegetal, tal y como pasa en el proceso industrial del termoformado.

Figura 106

Materiales para la comprobación. Registro Fotográfico



Se esparce una capa delgada del engrudo sobre las dos láminas de la fibra vegetal, la que servirá como pegante natural, la misma que dará más estructura al prototipo.

Figura 107

Engrudo de harina de yuca. Registro Fotográfico



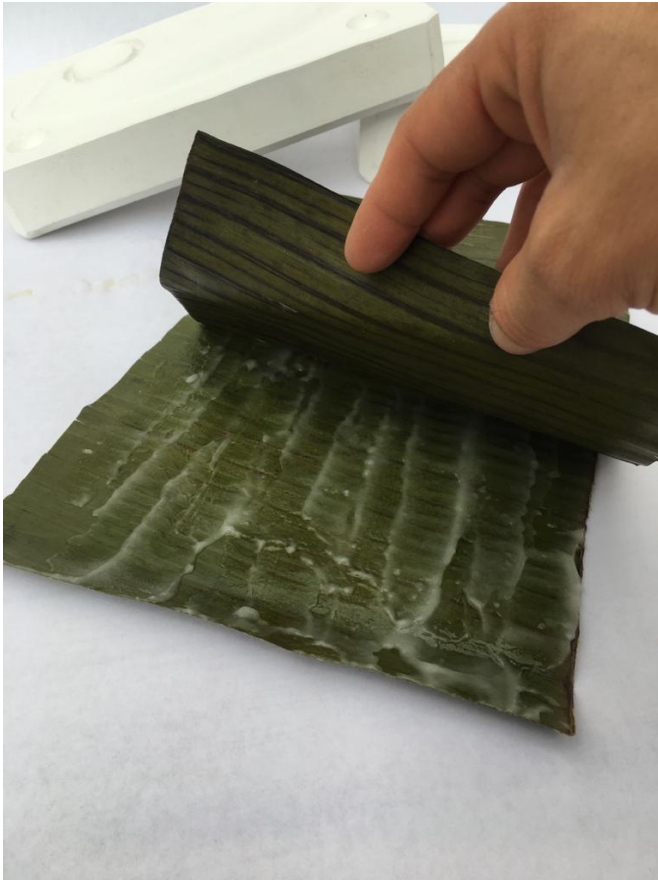
Figura 108

Engrudo de harina de yuca. Registro Fotográfico



Figura 109

Engrudo de harina de yuca. Registro Fotográfico



Se procede a calentar tanto la lámina de fibra vegetal ya unida como el molde de yeso.

Figura 110

Proceso de calentar la fibra vegetal. Registro Fotográfico



Figura 111

Proceso de calentar el molde de yeso. Registro Fotográfico



Una vez caliente el molde y la lámina de la fibra vegetal, se coloca la lámina en mitad del molde macho-hembra, haciendo un sándwich, se ejerce una presión mediante dos fuerzas, para simular la prensa hidráulica en el proceso del termoformado.

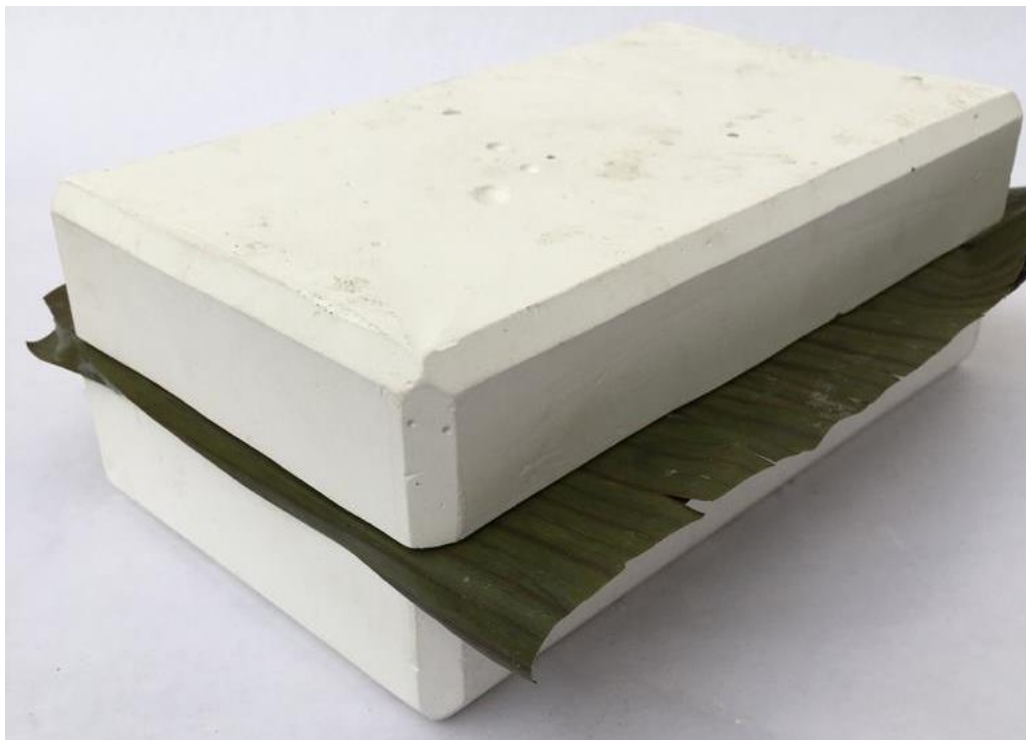
Figura 112

Sándwich lámina vegetal por el molde macho-hembra, proceso de prensa. Registro fotográfico.



Figura 113

Sándwich lámina vegetal por el molde macho-hembra, proceso de prensa. Registro fotográfico



La primera fuerza aplicada al molde fue la dada por el caucho de dos tubos de bicicletas recortadas por la mitad, la cual ejerce una presión y no permite que el molde se separe.

Figura 114

Molde unido mediante caucho de tubo de bicicleta. Registro Fotográfico



La segunda fuerza aplicada fue la de un tanque de gas lleno que pesa alrededor de los 15 kilos. Se aplicó dicha fuerza por más de 30 minutos, mientras el pegamento natural terminaba el proceso de secado por completo. El proceso se realizó en un día soleado para que la humedad no afecte al mismo.

Figura 115

Presion mediante tanque de gas 15 kilos. Registro Fotográfico



Se hicieron dos pruebas con la fibra vegetal (hoja de plátano), las dos pasaron por el mismo proceso, después de la presión dada por el tanque de gas, se procedió a tener un chequeo visual de como la fibra iba tomando forma, se pudo observar que la fibra necesitaba más tiempo para tomar la forma, por ese motivo se dejó por dos horas extras. Al salir la fibra del molde se procedió a cortar el exceso de la misma para dar la forma de la hoja

Figura 116

Molde con la fibra ya cortada. Registro fotográfico



En la Figura 117 podremos observar las dos pruebas que se realizó con la fibra vegetal.

Figura 117

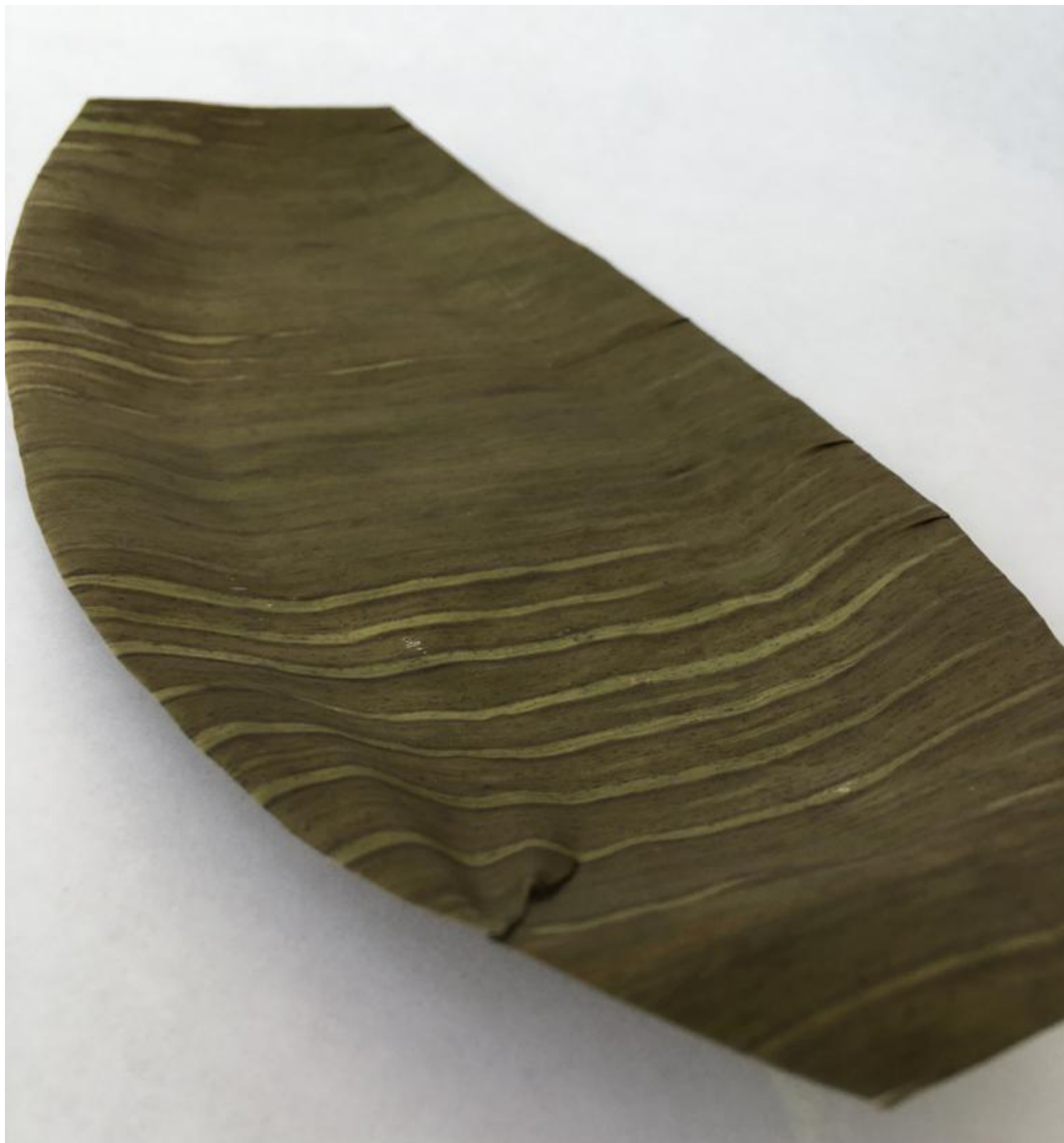
Dos pruebas realizadas con la fibra vegetal. Registro fotográfico



La primera prueba se realizó con una sola capa de la fibra vegetal, la cual brindo como resultado dos importantes características, la primera deo ver que el plato era muy débil y le faltaba estructura para soportar cualquier alimento, y por la misma razón se venía a quebrar en los dobleces del plato, como se puede ver en las esquinas del mismo, que perdió un pedazo.

Figura 118

Primera prueba. Registro fotográfico



La segunda prueba se realizó con dos capas de la fibra vegetal las cuales fueron unidas por un pegamento natural de harina de yuca procesada, teniendo como resultados que el plato tiene muchas más estructura, no presenta ninguna ruptura por el calor y presión ejercida en el molde de yeso.

Figura 119

Segunda prueba. Registro fotográfico

**Figura 120**

Segunda prueba. Registro fotográfico



Con la segunda prueba se procede a realizar una comprobación en el uso del plato, pudiendo comprobar uno de los principales requisitos del proyecto que fue la resistencia de sustancias tanto solidas como liquidas.

Figura 121

Plato en uso. Registro fotográfico



Se comprueba la ergonomía que tendrá el plato más pequeño de la vajilla, llegando a la conclusión que el percentil escogido en las tablas antropométricas fueron los adecuados.

Figura 122

Plato en uso. Registro fotográfico



Al igual que se pudieron hacer pruebas de la resistencia de la fibra vegetal, la cual cumplió su función de soportar los alimentos y la fricción que va a tener con los cubiertos.

Figura 123

Plato en uso. Registro fotográfico



Al igual se hicieron pruebas de resistencia contra el agua, dando una nueva función a la vajilla, al comprobarse que es resistente al contacto con el agua, repela en su totalidad y se podrá reutilizar la vajilla de dos a tres veces.

Figura 124

Comprobación de resistencia al agua. Registro fotográfico



Figura 125

Composición visual vajilla en uso con su entorno. Registro fotográfico



18. Comprobación con el comitente o áreas interdisciplinarias

18.1 Comprobación sobre la biodegradación de los materiales

Objetivos:

Comprobar parte de la disposición final con la biodegradación del material, para determinar su eficiencia en la reducción de contaminación por plásticos de un solo uso.

Planteamiento del Problema (A resolver):

Tiempo de Biodegradación del material

Investigación (Hipótesis):

La vajilla se biodegrada en el transcurso de 28 a 30 días.

Equipos:

- Cámara fotográfica.
- Trípode.
- Maceta
- Tierra negra.
- Agua.
- Fibra vegetal (Hoja de bijao procesada)
- Cuadro de registro

Objetos de Estudio:

- Fibra vegetal (Hoja de bijao procesada)

Procedimiento:

1. Registro fotográfico de la fibra vegetal antes de ser enterrada.
2. Ubicación de la tierra en la maceta.
3. Enterrar la Fibra vegetal (Hoja de plátano procesada) en la tierra.
4. Colocar un litro de agua, el cual será agente de ayuda para la biodegradación.
5. Registro fotográfico de los pasos 2,3 y 4.
6. Registro escrito con la fecha de inicio del proceso.
7. Verificación y registro fotográfico del estado de la fibra después de 15 días durante 3 ocasiones
8. Registro fotográfico y escrito de los cambios producidos después de los 45 días transcurridos en biodegradación.
9. Evaluar y analizar el tiempo que necesita la fibra vegetal para la biodegradación parcial y total.

Proceso

Figura 126

Hoja de Plátano. Registro fotográfico



La hoja de plátano utilizada para la comprobación de la biodegradación se obtuvo de uno de los supermercados nacionales, demostrando que la obtención del material no se verá comprometida en el mercado nacional.

Figura 127

Hoja de Plátano. Registro fotográfico

**Figura 128**

Tierra negra en maceta. Registro fotográfico



Se procede a ubicar la tierra en la maceta en la cual se va a enterrar por completo la hoja de plátano y se verterá agua que será el agente para la biodegradación. El entierro de la fibra vegetal fue el día 13 de abril de 2021.

Figura 129

Agente de biodegradación, Agua. Registro fotográfico



Figura 130

Lámina de fibra vegetal después de 15 días de estar enterrada. Registro Fotográfico



Se puede observar los primeros cambios que tiene la fibra transcurridos 15 días de la biodegradación, la pigmentación es la principal transformación del material, así como también pequeños cortes.

Después del registro fotográfico se vuelve a enterrar la hoja en la misma maceta en la cual estaba cumpliendo la biodegradación.

Figura 131

Segundo entierro lámina fibra vegetal. Registro fotográfico



Después de 30 días del proceso de biodegradación se nota mucho más los cambios en la fibra, al igual que en el anterior desentierro se ve el principal cambio en la pigmentación de la fibra, se notan mucho más los cortes internos y en el contorno de la hoja. Como se observa en las siguientes imágenes, hay una nueva transformación que será la reducción de tamaño, tendiendo arrugarse en su interior lo que provoca los cortes.

Figura 132

Arrugas en el interior de la fibra. Registro fotográfico

**Figura 133**

Cambio de pigmentación. Registro fotográfico



Figura 134

Cortes en la lámina fibra vegetal. Registro fotográfico



Después de transcurridos los 45 días podemos observar los cambios en la pigmentación que se venían dando en los días anteriores, pero ahora la principal transformación será que ya no es una sola lámina de la fibra, paso a ser varias tiras separadas, reduciendo su tamaño cada vez más.

Figura 135

Tiras de la lámina fibra vegetal. Registro fotográfico



Figura 136

Tiras de la lámina fibra vegetal. Registro fotográfico



19. Comprobación con el usuario

Análisis de aceptación del sistema de objetos de la vajilla biodegradable con la estética utilizada para la mejor distribución de los alimentos y la utilidad del juego de envases en la comunidad de comida rápida.

Planteamiento del Problema (A resolver):

Evaluar la aceptación de la vajilla en usuarios potenciales y retroalimentación que puedan brindar los usuarios potenciales acerca de las interfaces de uso, simbólicas y estéticas del sistema de objetos.

Investigación (Hipótesis):

Aceptación de la vajilla como ayuda con la contaminación de plásticos de un solo uso.

Equipos:

- Computadora

Herramientas

- Renders de la vajilla.
- Facial Action Coding System2.

Objetos de Estudio:

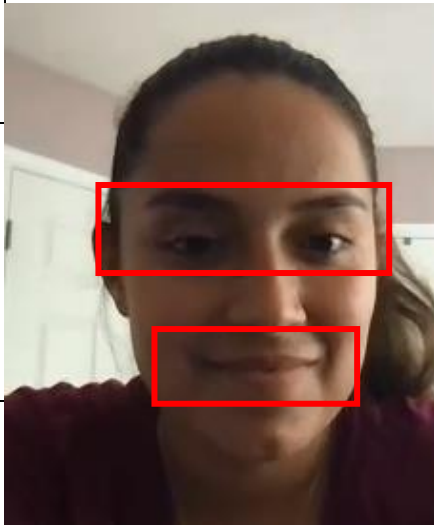
- Simbólica de la vajilla completa

Procedimiento:

Todo el proceso se registrará mediante grabación de Zoom y se utilizará la herramienta Facial Action Coding System. Los participantes en el proceso de evaluación deberán tener sus cámaras prendidas.

1. En la sesión de Zoom se les presentará los renders y mediante una breve introducción se explicará el funcionamiento de la vajilla.
2. Se realizara preguntas guías que apoyaran a la herramienta Facial tener sus conclusiones y recomendaciones por parte de los usuarios
3. Análisis por medio del Action Coding System el cual nos permite observar la reacción fácil del usuario

Tabla 24*Control de análisis de gestos*

Participante 1				
Emoción	Unidad es de Reacción	Descripción	Resultado	Fotografía
Felicidad	6+12	Esquinas de los labios se levantan y los párpados se entrecierran	x	
Tristeza	1+4+15	La zona interna de las cejas se levantan, el ceño se frunce y las esquinas de los labios bajan		
Sorpresa	1+2+5	La zona interna y externa de las cejas se levantan, los ojos se levantan y la boca se abre		
Miedo	1+2+4+ 5+7+2+26	La zona interna y externa de las cejas se levantan, el ceño se frunce, los ojos se entrecierran, el labio superior descende y la boca se abre		
Enojo	4+5+7+ 23	El ceño se frunce, las zonas internas de las cejas suben, los ojos se entrecierran, los labios se encogen.		


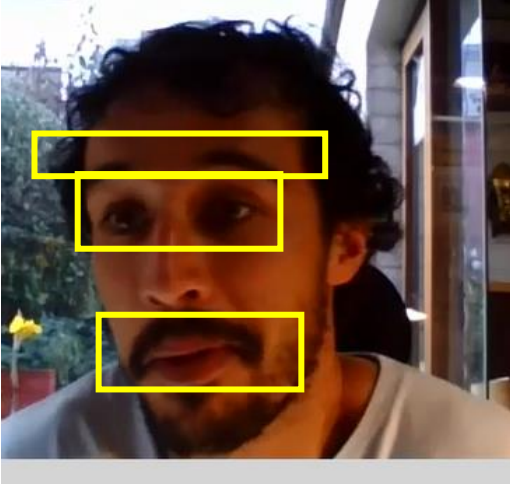
Disgusto	9+15+1 0	La nariz se encoje, las esquinas de los labios descenden, el labio inferior baja		
Desprecio	12+14	La esquina de los labios entran y los labios se estiran.		

Nota: Realizado por Steven Yacelga

Tabla 25

Control de análisis de gestos

Participante 2				
Emoción	Unidades de Reacción	Descripción	Resultad o	Fotografía
Felicidad	6+12	Esquinas de los labios se levantan y los párpados se entrecierran	x	
Tristeza	1+4+15	La zona interna de las cejas se levantan, el ceño se frunce y las esquinas de los labios bajan		
Sorpresa	1+2+5	La zona interna y externa de las cejas se levantan, los	x	

		ojos se levantan y la boca se abre		
Miedo	1+2+4+5+ 7+2+26	La zona interna y externa de las cejas se levantan, el ceño se frunce, los ojos se entrecierran, el labio superior descende y la boca se abre		
Enojo	4+5+7+23	El ceño se frunce, las zonas internas de las cejas suben, los ojos se entrecierran, los labios se encogen.		
Disgusto	9+15+10	La nariz se encoje, las esquinas de los labios descenden, el labio inferior baja		
Desprecio	12+14	La esquina de los labios entran y los labios se estiran.		

Nota: Realizado por Steven Yacelga

20. Conclusiones

- Después de la investigación que se produjo al principio del proyecto, tanto digital como en el campo, se pudo analizar, que el consumo masivo de platos plásticos de un solo uso, está totalmente desbordado en el mercado nacional, el cual surgido una preocupación por la gran cantidad de acumulación de basura por polímeros de un solo uso , en su mayoría por productos no biodegradables y por la cultura de consumismo que tenemos en la sociedad Ecuatoriana, lo que genera el incremento de la contaminación del medio ambiente por dicho material, el proyecto se enfocó en la nueva tendencia de conservación al medio ambiente buscando como principal objetivo la consciencia ambiental, consiguiendo así una mejor calidad de vida de nuestro planeta, aprovechando las fibras naturales utilizadas por nuestros ancestros en la cultura gastronómica como lo es la hoja de bijao, principal material que se usaba y se usa en la preparación y servicio de comida, de esta manera el proyecto es sostenible.

El aprovechamiento de este recurso representaría una opción frente a la producción masiva de envases de plástico ya que las características físicas y químicas de la hoja son efectivas como un reemplazo de diseño ecológico a los materiales de envases y empaques de un solo uso que se utilizan en el país, basados en la encuesta realizada por la firma Huella Verde arroja que “un 89% de las personas que visitan patios de comida prefiere utilizar vajilla reusable y que al 67% le preocupa la contaminación ambiental” (Huella Verde, 2019), además de las nuevas normativas municipales que tiene por objeto reducir progresivamente y erradicar la entrega de plásticos de un solo uso por parte de establecimientos comerciales, incentivar el reciclaje y la disminución progresiva del uso de estos productos en el Distrito Metropolitano de Quito, como se pudo analizar que la funcionalidad de las vajillas actuales no incide formalmente con

la cultura gastronómica del Ecuador, debido a que el usuario está acostumbrado a recibir grandes cantidades de alimentos en el mismo plato y a la variedad de los mismos.

- Se pudo comprobar y cumplir uno de los requerimientos más importantes del proyecto, el cual era la biodegradación de la fibra vegetal, en este caso de la hoja de plátano ya procesada, que será la base principal del nuevo material a ser usado en el proceso de fabricación de la vajilla, teniendo en claro que se necesitara más tiempo del que se planteó en un principio para la biodegradación completa de la fibra. Llegando a la conclusión que el tiempo será siempre menor para la biodegradación, el actual material usado para la fabricación de vajillas se demora alrededor de 500 años en biodegradarse, a comparación con la fibra que necesitara de 2 a 3 meses para su biodegradación completa, después de ver que en 45 días llego a tener una transformación parcial
- En la comprobación teórica se pudo cumplir con el objetivo propuesto al principio de la misma, el cual planteaba la viabilidad de una parte del proceso productivo con la simulación de la fabricación con el molde de yeso, para verificar que la fibra vegetal sea moldeable a la forma dada por el molde después de un proceso de termoformado artesanal que paso la fibra vegetal, en este caso de la hoja de plátano ya procesada. Llegando a la conclusión que el proceso de termoformado industrial tendrá que ir de la mano con la succión en el molde, a parte de la presión que tendrá la fibra por la prensa hidráulica, para que de esta manera, la fibra se moldee de mejor manera y copie a perfección el diseño, tanto internamente como externo.
- Se utilizó una nueva herramienta para la comprobación digital, el Facial Action Coding System debido al distanciamiento social que se generó por la pandemia, la cual nos ayudó a manejar de una manera muy simple la comprobación, permitiendo reunir datos tanto de manera cuantitativa y cualitativa para identificar el nivel de aceptación que iba a tener la vajilla, dándonos como resultado, una aceptación positiva al uso de la estética aplicada al proyecto.

21. Bibliografía

- Ambientum. (2019). *La hoja de plátano sustituye a la bolsa de plástico*.
<https://www.ambientum.com/ambientum/construccion-sostenible/hoja-de-platano-plastico.asp>
- Art & Seams. (2018). *¿Cómo reconocer un diseño sostenible?*
<https://artandseams.com/como-reconocer-buen-diseno-sostenible/>
- Asociación Internacional de Ergonomía. (s.f.). *Definición*.
- Ávila Chaurand, R., Prado León, L., y González Muñoz, E. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Universidad de Guadalajara.
- Bain & Company. (2015). *Industria de transformación de plásticos en Ecuador*. Quito.
- Buey Fernández, M. (2021). Ambiente, responsabilidad y diseño. Una tendencia que se acentúa. *Universidad de Palermo*.
- Calixto Flores, R., Herrera Reyes, L., y Hernández Guzmán, V. (2008). *Ecología y Medio Ambiente*. Cengage Learning Latin America.
- Chapa, O. (2015). *Las Nuevas Tecnologías y el Diseño Industrial*.
<https://es.slideshare.net/DarioChapa/las-nuevas-tecnologas-y-el-diseo-industrial>
- Chaves, N. (2019). Diseño e innovación. *Archivo de Norberto Chaves*.
https://www.norbertochaves.com/articulos/texto/diseño_e_innovación
- Coco March. (2020). *¿Cuáles son los beneficios de comer e hojas de plátano?*
<https://dracocomarch.com/beneficios-hojas-de-platano/>
- Concepto. (2021). *Marketing*. <https://concepto.de/marketing/#ixzz6IHr4XNOA>
- Crul, M., y Diehl, J. (2008). *Diseño para la sostenibilidad*. PNUMA, Universidad Tecnológica de DELFT.
- Dalbeg & University of Newcastle Australia. (2019). Evaluación de la ingestión humana de plásticos presentes en la naturaleza. *WWF*.

- Direct Industry. (2020). *Direct Industry* . <https://www.directindustry.es/prod/maklaus-srl/product-185162-2013865.html>
- Ecofiestas. (2018). La cultura del usar y tirar... ¿Un modelo sostenible? <https://www.ecofestes.com/la-cultura-del-usar-tirar-un-modelo-sostenible-n-52-es>
- EcuRed. (2020). *Troquel*. <https://www.ecured.cu/Troquel>
- Franky, J. (2015). *El acto de diseñar...entre otras qui jotadas*. Centro de Publicaciones PUCE. <https://catalogo.edipuce.edu.ec/el-acto-de-disenar-entre-otras-qui-jotadas-u5ugt.html>
- García, G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica*. Unibiblos.
- Garduño, A. (2009). Política pública, diseño y desarrollo sustentable. *Políticas para el diseño*, 5, 57-72
<https://riudg.udg.mx/bitstream/20.500.12104/73654/1/BCUAAD00004.pdf#page=57>
- Gazano, G. (s.f.). *El Diseño Industrial y las Nuevas Tecnologías*.
https://es.slideshare.net/DarioChapa/las-nuevas-tecnologas-y-el-diseo-industrial?from_action=save&scribd_download=true
- Gibson Medina, M. (2017). *Evaluación y Proyección financiera para determinar la viabilidad y rentabilidad de una empresa dedicada a la producción de empaques biodegradables*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Haro-Velasteguí, A., Borja-Arévalo , A., & Triviño-Bloisse , S. (2017). Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables. *Dominio de las Ciencias*, 3(2), 506-525
- IHOBE. (2000). *Manual Práctico de Ecodiseño*. Berekintza.
- INTI. (2009). *Proceso de Diseño, Fases para el desarrollo de productos*.
https://www.academia.edu/11585438/PROCESO_DE_DISE%C3%91O_FASES_PARA_EL_DESARROLLO_DE_PRODUCTOS
- Madrid Solórzano, J. M., y García Pereyra, R. (2009). *La percepción visual de los productos*.

https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/actas_de_diseno/detalle_articulo.php?id_libro=16&id_articulo=5879

Ministerio de Cultura y Patrimonio de Ecuador. (2016). *Patrimonio alimentario*.

https://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Bijao_Amazon%C3%ADa

Mínguez Fuentes , R. (2019). Innovacion y competitividad empresarial. *Cámara de Comercio España*. <https://abcblogs.abc.es/riqueza-regiones/otros-temas/innovacion-y-competitividad-empresarial.html>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2019). *Ordenanza Metropolitana para la Disminución de Plásticos*. Quito.

Noroña, K. (2018). *¿Cuáles son los desechos que más contaminan el mar en Ecuador?* Obtenido de El Comercio. <https://www.elcomercio.com/tendencias/desechos-plasticos-oceanos-ecuador-ministeriodelambiente.html>

Otálora, A. (2020). *Food Design y Pedagogía*. Universidad Nacional de Colombia. https://www.academia.edu/36817743/Food_Design_y_Pedagog%C3%ADa_PRI_NCIPIOS_GENERALES_SOBRE_MANEJO_DE_ECOSISTEMAS

Oxfam Intermón. (2019). *Ingredientes que suman, Definición de sostenibilidad: ¿sabes qué es y sobre qué trata?* <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sabes-que-es-y-sobre-que-trata/>

Panero, J., Zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.

Paredes López , S., Manríquez López, A., y Carrillo Bernal, N. (2016). *Checking Design*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Pugh, S. (1991). *Diseño total: métodos integrados para una ingeniería de producto exitosa*. https://es.qaz.wiki/wiki/Stuart_Pugh. Addison-Wesley Stuart Pugh - https://es.qaz.wiki/wiki/Stuart_Pugh

Red Latinoamericana de Food Desing. (2020). *Red Latinoamericana de Food Desing*. <https://www.lafooddesign.org/>

- Retema. (2016). *Los residuos del cultivo de plátano en Ecuador podrían cubrir el 10% de su demanda de bioetanol*. <https://www.retema.es/noticia/los-residuos-del-cultivo-de-platano-en-ecuador-podrian-cubrir-el-10-de-su-demanda-de-qAduw>
- Ribó, Á. (2012). *Diseños sostenibles, compromiso con el ambiente*. <http://www.packaging.enfasis.com/articulos/65108-disenos-sostenibles-compromiso-el-ambiente>
- Saravia-Pinilla, M. (2006). *Ergonomía de concepción: su aplicación al diseño y otros procesos proyectuales*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Schumpeter, J. (1961). *Business Cycles. A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. Gottingen. Nueva York.
- Sejzer, R. (2016). *La Matriz de Pugh para la toma de decisiones*. Calidad Total.
- Tecnología del plástico. (2020). *Máquina selladora/cortadora, de línea doble, para protectores de hojas (CPP) MGA-17A-700DSP*. <http://www.plastico.com/producto-descripcion/Maquina-selladoracortadora,-de-linea-doble,-para-protectores-de-hojas-CPP-MGA-17A-700DSP+Showroom126472125474>
- United Nations Environment Programme. (2018). *Single use plastics, A Roadmap for sustainability*.
- Villarreal, C. (s.f.). *La Ergonomia es parte del proceso de Diseño Industrial*. Universidad de Monterrey. Monterrey.
- Wertheimer, M., Köhler, W., & Koffka, K. (1912). Teoría de la Gestalt. *Psicología ambiental, elementos básicos*. http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-2-tema-2-2-2
- West, M. (1990). The social psychology of innovation in groups. *Innovation and creativity at work: Psychological and organizational strategies*, 309-333.