

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 un sistema de almacenamiento y exhibición de
productos agrícolas para ferias agroecológicas gestadas por el
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca en el
Distrito Metropolitano De Quito”.***

Nombre:

Danilo Jonathan García Arellano

Director:

Diseñador: Víctor Manuel Hoyos Ramírez

Quito, marzo 2017

Agradecimientos y Dedicatoria

A Dios y a mi familia.

*A todas las personas que estuvieron
involucradas en este trabajo.*

Gracias.

TABLA DE CONTENIDOS

I. ASPECTOS PRELIMINARES

I. ASPECTOS PRELIMINARES.....	3
II. TEMA	6
III. RESUMEN	6
IV. INTRODUCCIÓN	6
V. JUSTIFICACIÓN.....	7
VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	8
VII. OBJETIVOS.....	9
VIII. HIPÓTESIS.....	10
IX. METODOLOGÍA	10
X. MARCO TEÓRICO.....	11
1 ANTECEDENTES SOCIO POLÍTICOS.....	11
1.1 PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR.....	11
1.2 POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS RELACIONADOS CON LA AGROECOLOGÍA	12
1.3 SOBERANÍA ALIMENTARIA.....	13
2 CONTRIBUCIÓN DESDE EL DISEÑO	14
2.1 DISEÑO INCLUSIVO	15
2.2 ERGONOMÍA.....	15
2.2.1 ERGONOMÍA Y MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	16
2.2.2 TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO (SNOOK, 1991)	17
2.2.3 NORMA ISO 11228: MANUAL HANDLING – PART 1 LIFTING AND CARRYING. (ISO 11228, 2003)	17
2.3 DISEÑO ECOLÓGICO.....	18

CAPITULO 1

1 INVESTIGACIÓN PARA EL PROCESO DE DISEÑO	20
1.1 REALIDAD DE FERIAS AGROECOLÓGICAS.....	20
1.1.1 CIRCUITOS ALTERNATIVOS DE COMERCIALIZACIÓN	20
1.1.2 FERIAS AGROECOLÓGICAS	21
1.1.3 CIRCUITO DE FERIAS AGROECOLÓGICAS DE QUITO	22
1.1.4 FERIA AGROECOLÓGICA “LA CAROLINA”	23
1.1.5 ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA FERIA AGROECOLÓGICA “LA CAROLINA”	25
1.1.6 ANÁLISIS DEL PUNTO DE VENTA EN LA FERIA LA CAROLINA	27

1.1.7	REQUERIMIENTOS PRELIMINARES PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	30
1.1.8	ANÁLISIS TIPOLOGICO DE PRODUCTOS DE ALMACENAMIENTO Y EXHIBICIÓN EN FERIAS.....	31
1.2	PERFILES DE USUARIO.....	37
1.2.1	ACTIVIDADES DEL USUARIO DIRECTO	38
1.3	CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS	38
1.3.1	PESO DE LA CARGA	39
1.3.2	TAMAÑO DE LA CARGA.....	39
1.3.3	AGARRES DE LA CARGA.....	40
1.3.4	SUPERFICIE DE LA CARGA.....	41
1.3.5	POSICION DE LA CARGA RESPECTO AL CUERPO	41
1.3.6	DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA.....	43
1.3.7	CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CARGA DESCENTRADO O QUE SE PUEDA DESPLAZAR	43
1.4	CONSIDERACIONES ANTROPOMÉTRICAS.....	44
1.5	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS.....	45
1.5.1	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ORGÁNICOS.....	46
1.5.2	CALIDAD DE PRODUCTOS ORGÁNICOS	46
1.5.3	EXHIBICIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS	49
1.5.4	PRINCIPALES CAUSAS DE BAJA CALIDAD Y PERDIDA POST COSECHA	50
1.6	LISTADO DE REQUERIMIENTOS.....	50
1.6.1	ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO.....	51

CAPITULO 2

2	DEFINICIÓN DEL CONCEPTO	52
2.1	CONCEPTO DEL PRODUCTO.....	52
2.2	ALTERNATIVAS DE DISEÑO.....	53
2.2.1	ALTERNATIVA 1.....	54
2.2.2	ALTERNATIVA 2.....	55
2.2.3	ALTERNATIVA 3.....	56
2.2.4	ALTERNATIVA 4.....	57
2.2.5	ALTERNATIVA 5.....	58
2.3	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	59
2.4	ANÁLISIS DE MATERIALES Y TECNOLOGÍA	60
2.4.1	POLÍMEROS.....	60
2.4.2	INYECCIÓN	61

2.5	REFERENCIA COSTING SOLIDWORKS	63
<u>CAPITULO 3</u>		
3	DISEÑO EN DETALLE	64
3.1	ALTERNATIVA SELECCIONADA	64
3.2	VARIANTES DEL ALTERNATIVA.....	66
3.3	PROPUESTA FINAL.....	67
3.3.1	RENDERS DIGITALES.....	70
3.4	VALIDACIÓN CON LOS REQUERIMIENTOS	72
3.5	PLANOS TÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS	73
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

II. TEMA

Diseño de un sistema de almacenamiento y exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas gestadas por el Ministerio De Agricultura, Ganadería, Acuacultura Y Pesca en el Distrito Metropolitano de Quito.

III. RESUMEN

Este proyecto se realizó en el Distrito Metropolitano de Quito, con la finalidad de diseñar un sistema de almacenamiento y exhibición de productos agrícolas, se llevó a cabo un estudio para determinar la situación actual de los puntos de venta en donde se efectúan las actividades comerciales de los pequeños productores en la feria agroecológica “La Carolina”. A través de este sistema se propone resolver la falta de infraestructura para la comercialización directa, que los agricultores enfrentan una vez terminada la cosecha de sus productos; eliminando al intermediario y la excesiva manipulación de los productos que originan el desmejoramiento de la calidad y la pérdida de producto.

IV. INTRODUCCIÓN

(ASVF, 2012), Señala que los pequeños productores campesinos del Ecuador representan la gran mayoría de la población agrícola y son los primeros y principales proveedores de alimentos estratégicos para la población nacional, aportando con el 70% de los alimentos que se consumen a nivel urbano. Por otra parte los pequeños productores constituyen el segmento de la población que tiene mayores limitaciones, ya que una vez terminado el proceso de producción y cosecha, no existen medios para que se incorpore a la comercialización de forma directa, lo que obliga a vender sus productos a intermediarios con precios bajos, intentando evitar la pérdida de la producción.

Para aplacar las limitaciones con las que cuentan los pequeños productores, han surgido iniciativas promovidas por el Estado y la sociedad civil, en las que se promueve valorar la producción agroecológica y el acceso a alimentos de calidad.

El presente trabajo de TFC se lo ha realizado tomando en cuenta las necesidades comerciales de los pequeños agricultores participantes ferias agroecológicas en la ciudad de Quito, abordando a través del Diseño temas de carácter social; para el desarrollo de dicho proyecto se tomó en cuenta a los participantes de la feria agroecológica La Carolina, perteneciente a las ferias agroecológicas organizadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador como el caso de estudio para desarrollar un sistema mobiliario de almacenamiento y exhibición de

productos agrícolas (frutas y verduras) en la cual los usuarios (campesino: vendedor y ciudadano: cliente) se beneficien mutuamente a través de la infraestructura necesaria que permita conservar los alimentos en las mejores condiciones posibles y permita una mejor experiencia comercial, sensitiva y emocional.

V. JUSTIFICACIÓN

Según los estudios, en la última década han surgido diversas iniciativas de parte de los productores y consumidores de organizarse para la construcción de circuitos alternativos y cortos de comercialización tendientes a lograr una mejor valorización de la producción campesina y a facilitar a los habitantes pobres y de clases medias urbanas, el acceso a alimentos de calidad y a precios justos. (ASVF, 2012, pág. 20)

Estas iniciativas han tomado fuerza en los últimos años en la sociedad civil y en los pequeños productores, de manera que el Estado Ecuatoriano a través de sus dependencias ha creado e impulsa políticas que favorezcan a los pequeños agricultores y a los circuitos cortos de comercialización.

Este TFC pretende enfrentar a través del diseño un problema que se detectó en las actividades comerciales realizadas por los pequeños productores agrícolas, específicamente en las ferias agroecológicas, que es: El daño que los productos agrícolas experimentan al ser cambiados constantemente de recipientes en el proceso de comercialización agrícola y la falta de infraestructura que existe en el punto de venta, que una vez resuelto favorecerá al desarrollo económico y social de los agricultores; alcanzando mejoras en los procesos de almacenamiento, transporte, exhibición y comercialización de productos agrícolas, de esta manera demostrar la importancia que tiene el diseño en el desarrollo productivo y en las actividades cotidianas de las personas.

Es así, que en la nueva Constitución y Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 (SENPLADES, 2013)¹ existen objetivos como el N° 2: ***“Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad”*** a través de la Política 2.11: *“Garantizar el Buen Vivir rural y la superación de las desigualdades sociales y territoriales, con armonía entre los espacios rurales y urbanos.”*, la cual establece en el literal l): *“Ampliar y sostener la oferta de productos agroecológicos, artesanales y de servicios provenientes de la economía popular y solidaria y de las MIPYMES rurales, fortaleciendo los mecanismos de comercialización directa con los mercados locales, urbanos y externos, particularmente las redes comerciales.”*

¹ PNBV 2013 – 2017. SENPLADES. Ecuador.

Y el objetivo N° 5: **“Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad”**, mediante la Política 5.1.: *“Promover la democratización del disfrute del tiempo y del espacio público para la construcción de relaciones sociales solidarias entre diversos.”* Literal x), *“Fomentar medidas de regeneración urbana incluyentes que fortalezcan las economías locales, a través de un diseño del espacio participativo y comunitario.”*

El Diseñador está en la capacidad de modificar el entorno no solo a través de los productos sino también de los servicios, en tal virtud existe un espacio real y óptimo para diseñar un producto que permita almacenar, exhibir y comercializar los productos agrícolas en las mejores condiciones de calidad para el consumo humano, beneficiando a los pequeños agricultores y a sus clientes.

Mediante el desarrollo del sistema de almacenamiento y exhibición se pretende garantizar el éxito en el manejo, traslado y la oferta de productos de calidad, para mejorar las condiciones nutricionales de las familias. Además, se busca ofrecer otra alternativa al agricultor en la que comercialice directa y de manera eficiente sus productos y obtenga mayores beneficios.

VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Para entender el problema, se explicará las dos partes en que fue abordado el tema, la primera socio-política y la segunda a partir de la disciplina del diseño. La primera reside en la desventaja que representa la existencia de intermediarios en los procesos de comercialización de productos agrícolas y no agrícolas; y la manera en que el Estado a través de varias dependencias y políticas vigentes, pretende construir un ambiente equitativo y justo para las actividades realizadas por agricultores.

Según la Corporación Ecuatoriana de Agricultores Biológicos (PROBIO, 2007), los sistemas de comercialización son ineficientes, debido a la centralización de la mayor parte de la producción agrícola en los mercados de la ciudad de Quito, que posteriormente se trasladan a mercados locales y finalmente a los consumidores, en el que los productos recorren grandes distancias y en el que se incluyen cada vez más intermediarios, desembocando en el deterioro de calidad de los productos y el sobreprecio.

La segunda parte (Diseño) se dirige puntualmente al desarrollo de la infraestructura en la que los pequeños agricultores realizan sus actividades comerciales. Se evidenció que los pequeños productores realizan esta actividad en espacios que no toman en cuenta conceptos de facilidad de uso y de mantenimiento para que puedan desarrollar sus actividades de manera efectiva. Ya que en la mayoría de los casos estos puestos de comercialización han sido realizados por las instituciones no gubernamentales que las organizan, las mismas que desconocen los mecanismos óptimos para la conservación de los productos y la manera en que se los exhiben al público.

Aquí es donde interviene el diseño de un producto, para brindar una alternativa que toma en cuenta las necesidades ergonómicas y estéticas; así como, la conservación de productos agrícolas y exhibición de los mismos; que responda satisfactoriamente ante los problemas que detectados en los elementos que se utilizan en ferias agroecológicas.

Este proyecto se dirige principalmente a dotar de un sistema de objetos de conservación, utilizados en el proceso comercial (venta) de productos orgánicos en ferias agroecológicas. Este sistema tenderá a reducir los problemas encontrados en las etapas de almacenamiento, transporte, exhibición y aprovechamiento de espacios reducidos, es decir; que propenda a conservar la calidad de los productos agrícolas disminuyendo la frecuencia del intercambio entre recipientes durante el proceso de comercialización.

VII. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema transportable de exhibición y almacenamiento de productos agrícolas (frutas y hortalizas) para que los pequeños agricultores de ferias agroecológicas puedan vender sus productos en buenas condiciones, en forma directa al consumidor, brindando facilidad de uso, seguridad y diferenciación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los procesos de distribución (exhibición y traslado) y venta que se llevan a cabo dentro de la feria “La Carolina”, para mejorarlos o diseñar nuevos.

Definir los requerimientos del producto en base a la conservación de alimentos agrícolas desde el momento de cosecha hasta el punto de exhibición, para desarrollar alternativas, conceptos, planos técnicos y especificaciones finales.

Determinar a través del Diseño del Sistema, los elementos de infraestructura, para que la calidad del producto agrícola se mantenga en óptimas condiciones.

VIII. HIPÓTESIS

Al realizar el sistema de almacenamiento y exhibición que permita la recolección, transporte, exhibición y adquisición de productos orgánicos almacenados, se evita el deterioro de los mismos por efecto de la manipulación y traslado de recipiente a recipiente durante el proceso de comercialización agrícola, favoreciendo a la calidad del producto y a la organización del punto de venta.

IX. METODOLOGÍA

Para este trabajo se decidió trabajar con 2 metodologías de diseño complementarias que son, *Fases para el desarrollo de productos* del Instituto Nacional de Tecnología industrial – INTI de Argentina (2009) y el “*proceso genérico de desarrollo de producto*” propuesto en el libro *Diseño y Desarrollo de productos* de Karl Ulrich y Steven Eppinger (2013) ambas buscan materializar un producto a través del proceso de diseño.

Y se maneja el siguiente esquema:

a) Investigación

Esta fase comienza por la identificación de oportunidades, investigación, recolección, análisis y síntesis de la información.

b) Definición de concepto

Se generan y evalúan conceptos alternativos del producto. Un concepto es una descripción de la forma, función y características del producto que está acompañado por un conjunto de especificaciones y un análisis de productos de la competencia o similares.

c) Diseño en el nivel sistema

Se define la arquitectura del producto y la descomposición del producto en sub sistemas y componentes.

d) Diseño en detalle

Detalla la especificación completa de la geometría (planos y representaciones visuales), materiales y procesos de producción de todas las partes únicas del producto y la identificación de partes estándar a ser adquiridas de proveedores.

e) Pruebas y refinamiento

Se verifica el producto a través de la evaluación con los requerimientos definidos con anterioridad.

Con estas metodologías se avanza hasta la evaluación de los requerimientos conceptuales y de factibilidad productiva, aplicado a modelos virtuales y a prototipos parciales del sistema. No se llegará hacia la etapa de producción debido a los altos costos de inversión.

El desarrollo y diseño de productos no es un proceso puramente secuencial y en su lugar mantiene un proceso iterativo, es decir que ciertos pasos pueden repetirse o traslaparse varias veces y en desorden para lograr el objetivo trazado.

X. MARCO TEÓRICO

1 ANTECEDENTES SOCIO POLÍTICOS

1.1 PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR

La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLAMEDES) es la institución encargada de coordinar, articular iniciativas y planificar la inversión: como ente de planificación, no desarrolla programas específicos sino que delimita el campo de actuación de las instituciones públicas a través del Plan Nacional de Desarrollo.

El Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 busca orientar la inversión pública hacia el cumplimiento de los lineamientos establecidos en la Constitución, incluyendo la concepción de que el Ecuador, como estado de derechos; el ser humano es el centro de todo el accionar del Estado. Desde esta perspectiva, la política pública debe estar orientada al efectivo cumplimiento de los derechos constitucionales.

Tomando en cuenta este contexto orientador, se detallan a continuación los lineamientos relacionados con la agroecología en el marco de la soberanía alimentaria.

En el ámbito de la planificación se establece que la producción agrícola se basará en principios agroecológicos y los cultivos asociados tendrán una mayor representación que los monocultivos. De esta manera se contribuirá a la diversificación del sector agrícola; en el largo plazo el Ecuador logrará un nivel relativo de autosuficiencia alimentaria. (SENPLADES, 2013)pp. 65.

A fin de fomentar el empleo en el sector rural, además de incluir un paquete integrado de servicios como crédito, asistencia técnica, capacitación y desarrollo de tecnologías apropiadas, se establecerán políticas que defiendan la soberanía alimentaria. (SENPLADES, 2013)pp. 66.

Como una medida complementaria, se invertirá estratégicamente en investigación, desarrollo, infraestructura e innovación, para el desarrollo de la agroecología.

1.2 POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS RELACIONADOS CON LA AGROECOLOGÍA²

En las metas del “Plan del Buen Vivir: 2013 - 2017” descritas a continuación, se promueve los hábitos de alimentación saludables, la dotación en infraestructura y equipamiento de apoyo para la comercialización de productos agroecológicos.

Meta - 2.4 Democratizar los medios de producción, generar condiciones y oportunidades equitativas y fomentar la cohesión territorial.

i. Generar incentivos y desarrollar acciones afirmativas para el acceso y la generación de infraestructura de apoyo a producción y comercialización, ciencia y tecnología, información, conocimientos ancestrales, capacitación técnica y financiera a las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades históricamente excluidos social, económica y territorialmente. (SENPLADES, 2013), pp. 123.

Meta - 3.6 Promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permitan gozar de un nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual acorde con su edad y condiciones físicas.

² PNBV 2013 – 2017. SENPLADES. Ecuador.

n. Articular la producción local/nacional, su distribución y su consumo a las necesidades nutricionales de la población, a fin de garantizar la disponibilidad y el acceso permanente a alimentos nutritivos, sanos, saludables y seguros, con pertinencia social, cultural y geográfica, contribuyendo a la garantía de la sostenibilidad y soberanía alimentarias. (SENPLADES, 2013)

Meta - 11.5. Fortalecer y ampliar la cobertura de infraestructura básica y de servicios públicos para extender las capacidades y oportunidades económicas.

f. Dotar de infraestructura y equipamiento que facilite las actividades autónomas de producción, comercio y servicios. (SENPLADES, 2013)

1.3 SOBERANÍA ALIMENTARIA

La Soberanía Alimentaria es el principio fundamental en el que la Constitución 2008 del Ecuador enmarca las políticas agropecuarias para las próximas décadas. Este principio exige redoblar los esfuerzos para la construcción e implementación de políticas tendientes a mejorar las condiciones de vida de más del 65% de los agricultores que, en condiciones inequitativas y precarias proveen de alimentos económicos a los ciudadanos y ciudadanas del Ecuador. (ASVF, 2012)³

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE, 2008) ⁴

Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.

10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como las de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.

³ Estrategias de la Agricultura Familiar y Campesina, MAGAP-AVSF, Ecuador 2012.

⁴ Constitución 2008 del Ecuador, Soberanía Alimentaria, Artículo 281.

11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.

Los principios de la Constitución hablan del “Buen Vivir” como una nueva forma de convivencia ciudadana, en armonía con la naturaleza, bajo esta perspectiva cobra sentido la inclusión del tema de soberanía alimentaria, pues éste representa la propuesta concreta por un nuevo modelo agrícola en el cual se incluyan los saberes y prácticas tradicionales, se garanticen los recursos materiales para la producción a los pequeños y medianos agricultores creen nuevos lazos entre el campo y la ciudad, se garantice la equidad y se fomente la solidaridad.

Es dentro de este punto, donde este TFC toma un referente dentro de las políticas establecidas por el Estado, aportando con el desarrollo de diseño de equipamiento en ferias organizadas por el estado para apoyar la venta en forma directa de los productos agrícolas.

2 CONTRIBUCIÓN DESDE EL DISEÑO

Víctor Papanek estableció que *“el trabajo de los diseñadores está vinculado como una responsabilidad social ya que dependiendo de cómo estén desarrollados los mismos puede influir directamente en el mundo real”* (PAPANEK, 1984).

Es imperativo que el Diseño Industrial esté involucrado en la solución de problemas sociales que, debido a la falta de atención, siguen desembocando en el crecimiento de desigualdades. El Diseñador Industrial Yves Bèhar⁵ plantea que: *“en el mejor de los casos, el diseño es un reflejo del ecosistema humano. Hoy más que nunca, necesitamos diseños que no solo sean nuevos, sino que contengan un nuevo humanismo...”* (Fiell, 2008)

El diseño tiene un deber social y de compromiso con el desarrollo de su entorno, a través de satisfacer necesidades de uso y enriquecer la calidad de vida del usuario en varios ámbitos uno de ellos el espacio público; identificando problemas y necesidades las cuales se resuelven a través del diseño de objetos con la aplicación de varios conceptos rectores como: ergonomía, estética, innovación y funcionalidad.

Por lo tanto, es importante señalar su injerencia en el espacio público y privado, específicamente el orientado al comercio e intercambio de productos agrícolas, que trata este TFC. *“El Diseño y desarrollo de producto es la actividad de la cadena que*

⁵ Charlotte & Peter Fiell, *Design Now!*, Londres/Barcelona, TASHEN, pàg.60.

genera más valor y que contribuye a alcanzar mayores estándares de competitividad” (CEINNOVA, 2007, p.23). Esto debido a que no solo interviene en el producto final, sino en las etapas de definición estratégica, diseño de concepto e innovación. (HAGEDI, 2013)

2.1 DISEÑO INCLUSIVO

En los últimos años ha surgido una nueva noción del diseño que ha sido denominada como diseño universal. El Centro para el Diseño Universal de Carolina del Norte define al diseño universal: *“Diseño universal es aquel diseño de productos y entornos que es utilizable por una mayoría de personas, tantas como sea posible, sin necesidad de adaptación o diseño especializado (...) El propósito del diseño universal es la simplificación de la vida de todos haciendo que los productos, mensajes y entornos construidos sean más utilizables por las personas con un coste mínimo o sin coste añadido alguno”*. (VIÑOLAS, 2005)

El diseño inclusivo, o universal, incluye muchas buenas prácticas de diseño, como la estética y la ergonomía. En este sentido el diseño inclusivo no es solo un diseño para las personas con discapacidades, sino la filosofía de tener en cuenta las necesidades del mayor número de personas posible, con principios como la igualdad, la simplicidad, la flexibilidad, el uso intuitivo y comprensible, el fácil manejo y tamaños y pesos adecuados. (MORRIS, 2009)

Para introducir los conceptos de diseño inclusivo en el proyecto, se investigarán las necesidades que presentan los usuarios del sistema de almacenamiento y exhibición, como son las consideraciones antropométricas de los usuarios y los pesos, dimensiones adecuadas para carga establecidas mediante normas internacionales, uso de materiales inocuos que no contaminen los alimentos; con el fin de proporcionar un producto útil que permita la eficiente conservación de productos y no atente con la salud de los usuarios y consumidores.

2.2 ERGONOMÍA

Dentro del análisis ergonómico tradicional, este trabajo procura ampliar hacia la ergonomía cognitiva, que pretende proporcionar experiencias más satisfactorias, tomando en cuenta las expectativas del usuario en cuanto a sensaciones,

movimientos y funcionamiento, incluyendo aspectos como la estética, la percepción y la satisfacción sensorial. (MORRIS, 2009)

Actualmente contamos con la definición ofrecida por la International Ergonomics Association (IEA) en donde se manifiesta que es “la disciplina científica que busca entender las interacciones entre el hombre y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para el diseño con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema”. (PRODINTEC, 2010)

La ergonomía cognitiva se refiere a los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, y la medida en que afectan las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. (RINCON, 2010)

La ergonomía se encarga de varios campos de aplicación pero todos ellos tienen un denominador común: “Servir al hombre desde el diseño, la adecuación, la corrección o la reclamación de lo comprendido en el marco socio técnico de la actividad humana”.

La ergonomía añade valor a todo tipo de productos, y el caso particular de este TFC, los que combinan usabilidad (medida en la que un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir objetivos concretos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto) con multifuncionalidad y eficiencia; mejorando las relaciones producto/usuario. (PRODINTEC, 2010)

2.2.1 ERGONOMÍA Y MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Carga es cualquier objeto susceptible de ser movido, se consideran cargas también los materiales que se manipulen, por medios mecánicos pero que requieran esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva o temporal.

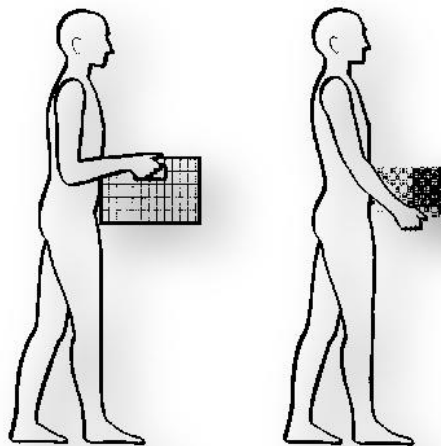
El manejo manual de cargas conlleva un gran número de efectos sobre la salud como: la fatiga fisiológica, contracturas musculares, rotura de fibras musculares, sinovitis, rotura de ligamentos, esguinces, artrosis, artritis, hernias discales, fracturas de huesos, fisuras, problemas neurológicos, trastornos vasomotores, etc.

El establecimiento de límites de carga seguros es imprescindible para evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos, especialmente en la zona dorso lumbar de la espalda de los usuarios del producto a diseñar. (INSHT, 2009)

2.2.2 TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO (SNOOK, 1991)

Las tablas de Snook y Ciriello (1991) establecen los Valores Máximos Aceptables de Pesos y Fuerzas para un determinado porcentaje de la población en unas condiciones predeterminadas. Para ello se deben tener en cuenta las siguientes variables:

- **Frecuencia de Transporte:** Se contempla el rango desde un transporte cada 8 horas hasta uno cada 6 segundos.
- **Distancia de transporte de la carga:** Se consideran tres valores: 2.1m, 4.3m y 8.5m.
- **Altura vertical a la que se transporta la carga:** Se contemplan dos posibilidades, la altura de codos (111 cm en hombres y 105 cm en mujeres) o la altura de los nudillos del usuario (79 y 72 cm respectivamente)



2.2.3 NORMA ISO 11228: MANUAL HANDLING – PART 1 LIFTING AND CARRYING. (ISO 11228, 2003)

La norma ISO 11228 (2003), constituye la primera Norma Internacional sobre manipulación manual y desarrolla métodos de evaluación y recomendaciones ergonómicas para los diferentes tipos de manipulación de cargas.

La norma ISO 11228 – 1 que concierne a la parte de levantamiento y transporte establece un sistema paso a paso para la estimación de los riesgos para la salud derivados de tareas de levantamiento y transporte de cargas. En cada paso, propone límites recomendables y consejos prácticos para la organización ergonómica de estas tareas.

Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3kg puede entrañar un potencial de riesgo dorso lumbar no tolerable, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.) podría generar un riesgo. (ISO 11228, 2003)

2.3 DISEÑO ECOLÓGICO

Las preocupaciones sobre el medio ambiente se plantean desde los años 1950, cuando cada vez más personas empezaron a cuestionarse si la Tierra pudiera albergar y absorber toda la actividad humana y el impacto negativo que tenía esta sobre el planeta; ahora se considera que el papel del diseño y de los diseñadores de productos en lo relativo al impacto medioambiental es de suma importancia. (MORRIS, 2009)

Todo producto tiene repercusiones en el ambiente tales como: consumo de energía, agotamiento de recursos naturales, descargas líquidas, emisiones de gases y generación de desechos sólidos.

Viñolas señala que: “El Diseño es un proceso cultural y productivo, a través del cual el hombre resuelve de manera previsible y planificada sus necesidades, tanto biológicas como psicosociales, en un contexto determinado, interactuando con la naturaleza y consigo mismo a través de todo tipo de realidades materiales e inmateriales, procesos y sistemas, estrategias y servicios, y estableciendo un orden humano en armonía con el orden de la naturaleza”. (VIÑOLAS, 2005)

Esta situación ha determinado que los diseñadores opten por posturas de pensamiento y producción más acordes con esta realidad, para intentar reducir en la medida de lo posible, las consecuencias que tienen los objetos que diseñan al final de su ciclo de vida como productos, y enfocándose en que el objetivo de diseñar no deben ser los objetos materiales, sino el hombre mismo, porque al diseñar un

producto, se diseña un sistema de interacciones del producto con el usuario, es decir que crean vínculos, interviniendo en la memoria y en las experiencias que cada persona tiene con el objeto.

El producto a desarrollar tiene como meta ser respetuoso con el medio ambiente en consonancia con las prácticas que se generan en el entorno de la agroecología; partiendo de la idea de disminuir los procesos de fabricación del producto, utilizar productos de calidad que aseguren la perdurabilidad del objeto y adaptable a diferentes entornos para garantizar su permanencia en el mercado.

La estrategia que actualmente se implementa en varias disciplinas del diseño, es el “diseño para la reciclabilidad”, que no solo tiene que ver con los materiales con los que se fabrican los objetos sean reciclables, sino se refiere también a su reutilización, monomaterialidad, posibilidad de remanufactura, simplicidad, etc.

CAPITULO 1

1 INVESTIGACIÓN PARA EL PROCESO DE DISEÑO

1.1 REALIDAD DE FERIAS AGROECOLÓGICAS

Este TFC parte de las necesidades de infraestructura para almacenamiento y comercialización de alimentos orgánicos que surgen con el apareamiento de las llamadas “Ferias Agroecológicas” en las cuales participan pequeños productores urbanos y rurales. Por lo que es pertinente realizar un resumen de los hechos que han contribuido al desarrollo de este fenómeno.

1.1.1 CIRCUITOS ALTERNATIVOS DE COMERCIALIZACIÓN

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través de la Coordinación General de Redes Comerciales, es la dependencia estatal responsable de fomentar la distribución, intercambio y consumo de productos campesinos, mediante diferentes modalidades de comercialización que benefician de manera directa a los pequeños productores y a los consumidores de alimentos agrícolas.

Es importante primero tener una definición de los circuitos cortos de comercialización y cuál es su importancia en el desarrollo social y productivo del país. (ASVF, 2012) Lo define de la siguiente manera:

Circuito.- No existe una definición común de circuito; por lo general se distingue de cadena (cadena de la papa, cadena del fréjol), para significar que el circuito supone una variedad de productos.

Cortos.- Circuitos que impliquen cero intermediación. Comercialización realizada entre el delegado de los productores (asociaciones) o de los consumidores (Estado o asociación de consumidores), provocándose una relación institucional y directa entre el productor y consumidor.

Alternativos.- Actores organizados con dimensiones y objetivos diferentes a los de las cadenas convencionales. Los objetivos explícitos de los actores son: promover el acceso al mercado de los productores familiares campesinos; mejorar los precios de los productos; consolidar la soberanía alimentaria; fomentar la autonomía y el empoderamiento de las familias productoras y

consumidoras en sus propios territorios; garantizar la sostenibilidad socioeconómica y ambiental de las agriculturas campesinas y de los territorios rurales; tejer relaciones sociales y equitativas campo-ciudad, preservar o dinamizar patrimonios culturales; el principio de calidad en términos organolépticos, culturales, de salud humana y ambiental.

Dado que los Circuitos alternativos de comercialización responden a una necesidad de la población, frente a un sistema alimentario deshumanizado, ambientalmente atentatorio e inseguro para la salud, ellos se proyectan hacia reconectar a los productores con los consumidores, reducir –o eliminar- a los intermediarios, consolidar una comercialización alternativa a los canales dominantes de distribución, establecer políticas de precios, justos para el productor y el consumidor, promover la venta directa de alimentos, y fomentar una agricultura más respetuosa del medio ambiente. (ASVF, 2012) Bajo estos parámetros, se identificó cinco modalidades de Circuitos Alternativos de Comercialización más representativas y con mayor dinámica de Crecimiento, de las cuales, este TFC se enfoca en las “Ferias Agroecológicas”.

1.1.2 FERIAS AGROECOLÓGICAS

Con la finalidad de comprender que son las Ferias Agroecológicas debemos definir que es la Agroecología. Según (HETCH, 1991) A la agroecología hay que entenderla como una ciencia y una serie de prácticas tan antiguas como los orígenes de la agricultura, donde convergen dos disciplinas científicas: la agronomía y la ecología. La agroecología aplica los aportes de la ecología sobre los agroecosistemas sostenibles y buscan mejorar los sistemas de producción agrícola, imitando los procesos naturales y fortaleciendo las interacciones biológicas; para maximización de la producción.

Según (MAGAP, 2014), La Agroecología se reconoce como el modelo agrario del futuro. Miles de comunidades campesinas y agricultores del Ecuador y del mundo lo impulsan como respuesta a la crisis agroalimentaria que afronta el mundo.

Las Ferias Agroecológicas son espacios privados o puestos de plazas abiertas o de mercados municipales u otros espacios públicos, en los cuales las familias de pequeños productores organizados venden sus productos, con una frecuencia preestablecida (semanal o mensual), con los objetivos de mejorar sus ingresos, ofertar productos de calidad (limpios de químicos), facilitar a los consumidores el acceso a productos sanos, y fomentar la seguridad y soberanía alimentarias.

Según el estudio realizado por (ASVF, 2012), el objetivo de las ferias ciudadanas es el de mejorar los ingresos de los pequeños productores y luchar contra la inflación de los precios de los alimentos. Las ferias tienen el objetivo de promocionar y valorizar socialmente los productos campesinos sanos, nativos y libres de químicos, y fomentar sistemas agroecológicos u orgánicos de producción familiar campesina, así como un comercio más justo.

Características de las Ferias Agroecológicas	
CADENAS CORTAS	CARACTERÍSTICAS
Ferias Campesinas	Volúmenes individuales pequeños. Volúmenes totales pequeños pero con potencial de crecimiento. Diversidad de Productos. Relación campo-ciudad y campo-campo. Organización regulando el espacio de venta. Infraestructuras mínimas. Espacio y permiso municipal

Fuente: CIALCO, MAGAP-AVSF, pag 79, Ecuador 2012.

1.1.3 CIRCUITO DE FERIAS AGROECOLÓGICAS DE QUITO

A partir de la investigación realizada a las ferias agroecológicas de Quito, pudimos obtener el documento realizado por PRO-BIO, en el que se establecen las características que rigen esta organización, con el aval del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Acuacultura.

Según (PRO-BIO, 2013) El Circuito de Ferias Agroecológicas de Quito, son ferias organizadas participativamente por los feriantes con diferentes roles dentro de la feria, que se relacionan con valores de confianza respeto y honestidad. El trato con el público es amable, respetuoso, informativo y solidario, cada miembro perteneciente se compromete a cumplir con los acuerdos de producción local y agroecológica. Trabajan bajo el Sistema Participativo de Garantía (SPG), que es un sistema de garantía de calidad que opera a nivel local. Con este sistema certifican a productores y productoras tomando como base la participación activa de los consumidores y se construyen a partir de la confianza, las redes sociales y el intercambio de conocimiento.

En el Circuito de Ferias Agroecológicas de Quito se encuentran registradas las siguientes:

- **Feria la Carolina:** Quito norte, conformada por 29 familias, dando un total de 60 campesinos.
- **Feria Agroecológica Arte y Cultura:** Tumbaco, conformada por 10 familias, dando un total de 30 campesinos.
- **Feria de la Armenia y el Triángulo:** Valle de los Chillos, conformada por 9 familias, dando un total de 10 campesinos.
- **Feria La Argelia:** Quito sur, conformada por 22 familias, dando un total de 22 campesinos
- **Feria del Pungu:** Quito norte, conformada por 10 familias, dando un total de 10 campesinos.
- **Cooperativa de consumidores Zapallo Verde:** Quito, conformada por 25 consumidores.

Es pertinente explicar que en la ciudad de Quito existen muchas más ferias que no están incluidas en el circuito que avala el MAGAP, y no están incluidas en la presente investigación.

1.1.4 FERIA AGROECOLÓGICA “LA CAROLINA”

La feria agroecológica “La Carolina” comenzó en el año 2009, con la iniciativa de la “Corporación Ecuatoriana de Agricultores Biológicos” (PROBIO), esta organización es la encargada de certificar la producción agroecológica de todos los pequeños productores participantes de la feria.

La feria agroecológica “La Carolina”, se encuentra ubicada en la Parroquia Iñaquito, en la Av. De los Shyris y Pasaje Rumipamba, en el estacionamiento del Jardín Botánico de Quito. Este evento se realiza el 1er y 3er domingo de cada mes y reúne a 29 familias distribuidas en varios sectores y servicios que posee esta feria, que son:

- Zona de productos orgánicos.
- Zona de artesanías.
- Zona de productos elaborados.
- Zona de gastronomía.



IMAGEN – FERIA “LA CAROLINA” – AUTOR: 2016



IMAGEN VISTA SATÉLITE – PARQUE LA CAROLINA 2016

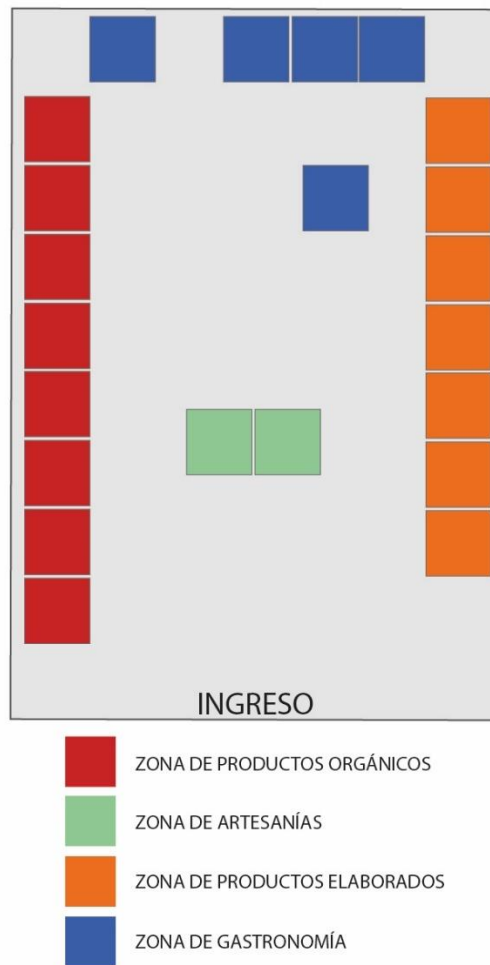


GRAFICO DISTRIBUCIÓN DE LA FERIA “LA CAROLINA” – AUTOR: 2016

1.1.5 ANÁLISIS DEL ENTORNO DE LA FERIA AGROECOLÓGICA “LA CAROLINA”

El análisis FODA es una técnica rápida para conocer la situación actual de una organización, en este caso en particular la utilizaremos para caracterizar la comercialización de hortalizas y frutas en la feria “La Carolina”.

Fortalezas:

- Se comercializan productos saludables y de consumo diario.
- Los productos cumplen con el sistema de certificación otorgado por Pro-Bio.
- El impacto ambiental de la producción agroecológica es relativamente bajo.
- Los costos de los productos son bajos debido a que no existen intermediarios.

- Los alimentos que comprenden la oferta de los productores en esta feria son los productos de la canasta básica.
- La competencia en supermercados y mercados ofrece productos (no orgánicos) a mayor precio.

Debilidades:

- Las frutas y hortalizas tiene una vida útil de exhibición en promedio entre 1-2 semanas, si se mantiene a una temperatura adecuada, caso contrario su vida útil es muy corto.
- Los lugares de producción de los productos se encuentra en promedio a 1-2 horas del lugar donde se comercializan los productos.
- Los productos son transportados al lugar de comercialización sin ningún sistema de refrigeración para conservar los productos.
- La feria tiene una frecuencia de 2 veces por mes por lo que la producción sobrante se pierde.

Oportunidades:

- Las nuevas tendencias de mercado hacen suponer que con el paso del tiempo la gente buscará este tipo de productos para su consumo.
- La intervención de Diseño en infraestructura puede proveer una mejor conservación y presentación de los productos.

Amenazas:

- La falta de información acerca de la dura realidad de los pequeños productores y el abuso de los intermediarios para vender sus productos.
- Las multinacionales que ofrecen alimentos transgénicos a menor precio.

1.1.6 ANÁLISIS DEL PUNTO DE VENTA EN LA FERIA LA CAROLINA

Como resultado de la investigación realizada en la feria agroecológica “La Carolina” durante el año 2015, las observaciones fueron las siguientes.

El espacio designado para cada pequeño productor es de 3m x 3m, y está conformado por: carpa plegable de estructura metálica de 3x3x2.4, cubierto con una lona color vino, una superficie de madera de 0.7m x 2.4m y un mantel con motivos florales.

La instalación y desinstalación del punto de venta requiere de 2 personas mínimo para ser realizada.

Cada punto de venta tiene su propia organización y no mantienen una relación de orden y distribución con los puestos adyacentes.

Los puntos de venta no cuentan con mobiliario para el descanso, así como espacios de almacenamiento para objetos personales de los vendedores.

Para la exhibición de productos los pequeños productores cuentan con sus canastas plásticas, fundas transparentes, costales y una superficie a manera de mesa.



IMAGEN – FERIA “LA CAROLINA” – AUTOR: 2016



IMAGEN – FERIA “LA CAROLINA” – AUTOR: 2016



IMAGEN – FERIA “LA CAROLINA” – AUTOR: 2016

A partir de estas observaciones se determinaron los siguientes problemas en los puntos de venta.

La superficie de 9m² no es utilizada en su totalidad en todos los puntos de venta.

La lona que cubre la estructura metálica no permite la correcta iluminación y paso de luz para exhibir los productos.

Los espacios permiten la comercialización simultánea dependiendo del número de personas que se encuentran en el punto de venta.

No existe una estandarización o normativa en el orden, uso del espacio e implementos necesarios de cada punto de venta.

Los canastos apilables utilizados en los diferentes puestos, solo permiten el almacenamiento y no la exhibición.



IMAGEN – FERIA “LA CAROLINA” – AUTOR: 2016

Una vez analizado el contexto y detectado los problemas en la feria agroecológica “La Carolina”. Se define la oportunidad en la que el Diseñador va a intervenir con el desarrollo del sistema de almacenamiento y exhibición de productos agrícolas.

1.1.7 REQUERIMIENTOS PRELIMINARES PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Una vez definido el proyecto, se determinaron algunos requerimientos iniciales para mejorar las condiciones actuales de los puestos de venta, en base a las necesidades del cliente.

El cliente necesita un producto simple, un producto simple es eficiente debido a que existen menores costes de producción, hay menores riesgos de averías, más sencillos de reparar y mantener, más comprensibles para el usuario y son fáciles de reciclar. Para lograr esto, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- El producto a diseñar debe ser capaz de resistir el paso del tiempo y el trabajo duro al que está expuesto, para lograrlo se propone utilizar materiales de alta resistencia y calidad.
- El diseño evitará propiciar la concentración de bacterias y/o microorganismos patógenos que puedan afectar a los alimentos y a la salud de las personas.
- Debe facilitar el reciclaje de sus componentes, por lo que debe poseer la menor cantidad de piezas desmontables posible.
- Generar una percepción de buena calidad y uso intuitivo.
- Facilitar el traslado, almacenamiento y exhibición de productos orgánicos.
- Evitar el uso de pigmentos, solventes y materiales en general que contengan elementos nocivos para la salud.
- El material principal debe ser reciclable y/o reciclado.
- Debe adaptarse a los diferentes usuarios.

Estos requerimientos serán ampliados posteriormente, cuando se establezcan las especificaciones finales del producto, también se evaluará de forma constante la dirección que el diseño debe tomar, permitiendo incorporar nuevos puntos o prescindir de otros, para lograr satisfacer las necesidades del usuario y desarrollar el concepto de diseño.

Para mejorar las condiciones actuales de estos puestos de venta, el diseño es una herramienta fundamental, debido a que intervendrá en la creación de un sistema de

almacenamiento y exhibición de productos orgánicos, orientado al mejoramiento y conservación de la calidad de los alimentos, optimizando una parte de la cadena de distribución de alimentos agrícolas, generando un valor agregado en la comercialización, y diferenciándolos de los puestos de venta de otras ferias y supermercados.

1.1.8 ANÁLISIS TIPOLÓGICO DE PRODUCTOS DE ALMACENAMIENTO Y EXHIBICIÓN EN FERIAS

Partiendo de la observación y la búsqueda se encontraron diferentes tipos de soluciones que existen a nivel mundial.

THE SOUQ MODULE 2009 – ROTTERDAM (HOLANDA)



Fuente: <http://www.drewapenaar.nl/project.php?id=108&pic=764>

El proyecto “SOUQ MODULE” fue realizado en el año 2009 en la ciudad de Rotterdam, cuenta con estructuras modulares (marcos) de acero, cubiertos con lona y los productos son exhibidos en mesas y en recipientes elaborados en madera.

MOBILE FOOD COLLECTIVE 2010 – CHICAGO (USA)



Fuente: <http://www.thegrazingmind.com/2010/06/23/the-mobile-food-collective/>

Este proyecto realizado en Chicago, se trata de un remolque de estructura metálica que se pasea por la ciudad ofreciendo productos orgánicos. Cuenta con una cubierta plegable que publicita la marca, el sistema posee una mesa donde se realizan las transacciones y debajo tiene un espacio para el almacenamiento de productos en recipientes rectangulares elaborados en madera.

MERCADO ECOLÓGICO BALCARCE 2012 – MAR DEL PLATA (ARGENTINA)



Fuente: <http://paahuertas.blogspot.com/2012/08/feria-agroecologica-en-balcarce.html>

Proyecto realizado en Mar Del Plata para mercados agroecológicos itinerantes, consta de una superficie de madera laminada soportada por estructura metálica y una cubierta superior en textil tensado, los productos orgánicos son exhibidos en canastas de ratán.

URBAN FARM CART 2011 – FILADELFIA (USA)



Fuente: <https://www.behance.net/gallery/Urban-Farm-Cart/2588923>

Este proyecto fue desarrollado en Filadelfia, para proveer de un medio de comercialización para los granjeros urbanos, cuenta con una estructura de metal y superficies de madera laminada, soportadas por 4 garruchas que permiten la movilidad del sistema. Cuenta con cubierta superior y soportes para canastas plásticas en donde son colocados los productos orgánicos.

BANCROFT MARKET STAND 2009 – MARYLAND (USA)



asta

Fuente: <http://cargocollective.com/thebancroft/Bancroft-Market-Stand>

El Bancroft Market stand, está realizado con módulos en forma de Z de madera maciza para los laterales y cubierta superior, los productos orgánicos son exhibidos y almacenados en canastos de ratán y baldes plásticos.

GREEN MARKET STALLS 2013 – PRAGA (REPUBLICA CHECA)



Fuente: <http://editarchitects.com/en/projects/installations/green-market-stalls>

El proyecto Green Market Stalls ubicado en el mercado agroecológico de Praga, es un módulo trapezoidal de almacenamiento y exhibición, que se despliega horizontalmente, formando una cubierta superior de tela y los productos orgánicos son almacenados en cajas de madera.

MELBOURNE CONVENTION 2013 – MELBOURNE (AUSTRALIA)



Fuente: <http://thenationalgrid.com.au/melbourne-convention-and-exhibition-centre/>

Estas estaciones modulares fueron diseñadas por TNG para expender alimentos y bebidas dentro de la Convención de Melbourne en 2013, los lineamientos fueron usar geometrías sencillas y comunicar que se trataba de alimentos saludables mediante el uso de materiales.

FERIA AGROECOLÓGICA TRIBUNA DEL SUR 2016 – QUITO (ECUADOR)



Fuente: Daysi Peña – Pro-Bio

En la feria agroecológica “Tribuna del Sur” los pequeños productores han adquirido carpas con estructura metálica y cubierta de lona, mientras que los productos son exhibidos en mesas plásticas cubiertas con tela y en canastos plásticos y de ratán.

El resultado del análisis de las diferentes tipologías con el mismo fin, es el uso recurrente de módulos que permiten su fácil transportación y montaje. Así como el uso recurrente de estructuras metálicas con recubrimientos textiles, que brindan protección para los usuarios, el uso de canastas y baldes plásticos para el almacenamiento de los productos agrícolas y mesas con superficies de madera para la exhibición de estos.

Por otra parte en el análisis de las tipologías encontradas en el D.M.Q, existe el uso de carpas y mesas, en las que no hay intervención de diseño para aprovechar los espacios; y en los objetos para el almacenamiento y exhibición de los productos, presentándose así un campo de intervención para el diseñador adaptándose a la realidad y necesidades de los productores locales.

1.2 PERFILES DE USUARIO

Los usuarios directos son hombres y mujeres ecuatorianas, responsables de la producción, transporte, venta y atención al cliente; con las características resumidas en las tablas que se presentan a continuación:

Perfil de Usuario Directo	
Edad:	18 años a 60 años.
Género:	Hombres y Mujeres.
Étnia:	Mestizos.
Ocupación:	Pequeños productores agrícolas.
Entorno:	Feria Agroecológica "La Carolina".
Frecuencia:	Ferias realizadas 2 veces mensuales 6 horas de feria, 4 horas de transporte y montaje.
Ciudad:	Quito.
Zona:	Rural y otros cantones.
Transporte:	Movilización en camioneta (1 propia y 3 alquiladas).
Estrato Socioecon:	C- y D (INEC 2011).
Educación:	Secundaria y Primaria.
Tamaño Muestra:	12 Miembros de 4 familias.

Tabla 1: Autor 2016

Los usuarios indirectos son hombres y mujeres que adquieren productos orgánicos en la Feria Agroecológica "La Carolina".

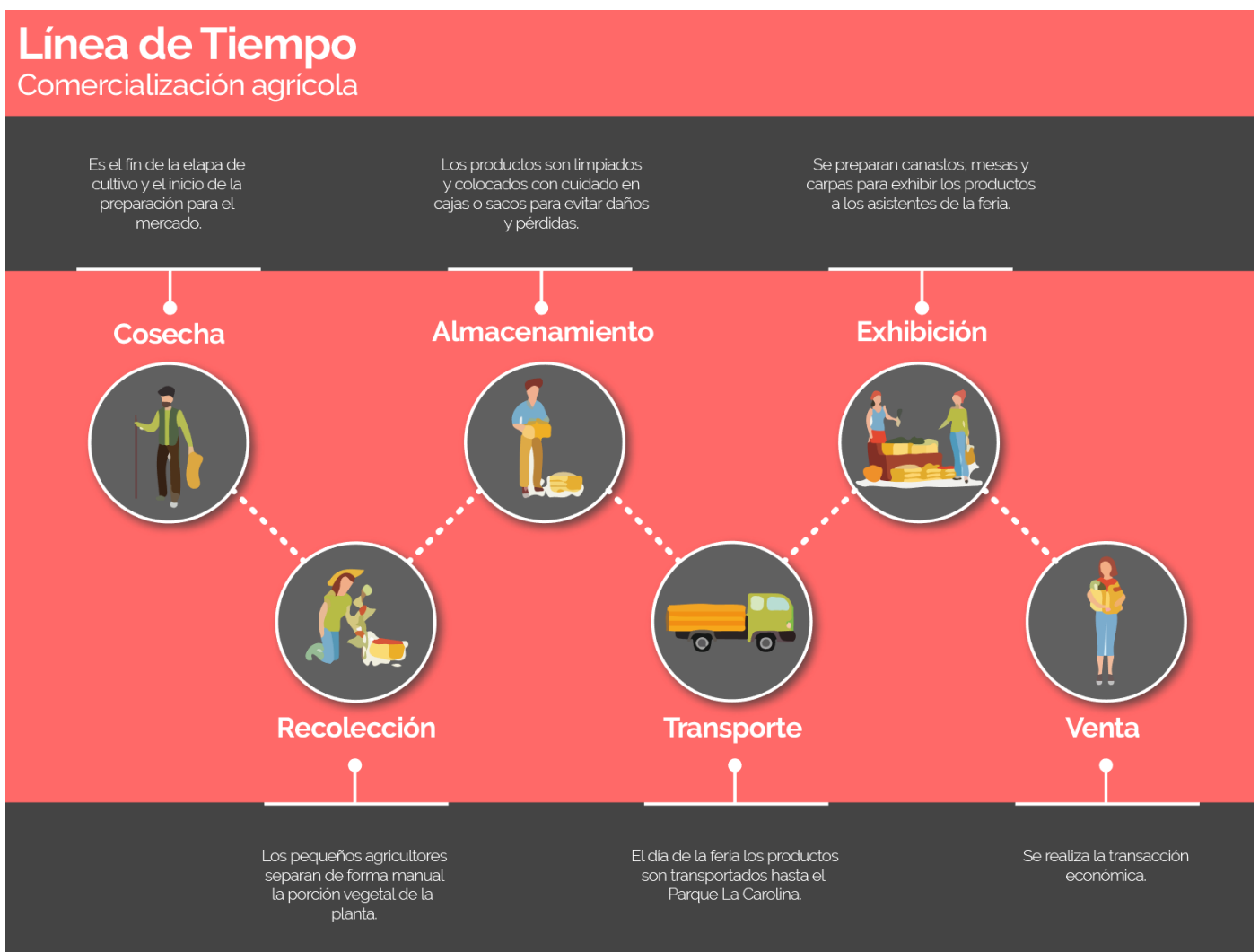
Perfil de Usuario Indirecto	
Edad:	18 años a 60 años.
Género:	Hombres y Mujeres.
Étnia:	Varios
Ocupación:	Varios.
Entorno:	Feria Agroecológica "La Carolina".
Frecuencia:	Promedio 1 vez al mes.
Ciudad:	Quito.
Zona:	Urbana.
Transporte:	Varios.
Estrato Socioecon:	B, C y C- (INEC 2011).
Educación:	Secundaria y Superior.
Tamaño Muestra:	50 personas.

Tabla 2: Autor 2016

Este análisis nos sirve para determinar a qué segmento de la población va dirigido el diseño del sistema de almacenamiento y exhibición, considerando sus actividades particulares que se debe tener en cuenta al diseñar un producto eficiente e intuitivo.

1.2.1 ACTIVIDADES DEL USUARIO DIRECTO

Entre la cosecha y venta de productos agrícolas, el usuario lleva a cabo varias actividades en las que interactúa directamente con el producto de almacenamiento y exhibición y que se encuentran expresadas en el siguiente gráfico.



Línea de tiempo: Autor 2016

1.3 CONSIDERACIONES ERGONÓMICAS

Una vez analizado el usuario y el entorno en el que se llevan a cabo sus actividades podemos definir qué aspectos ergonómicos se debe incluir en el diseño para no

comprometer la salud de los usuarios, para lo cual se tomará en cuenta la norma ISO 11228 -1 interpretada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España en la “*Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas*”, siendo estos puntos los más importantes y que conciernen a este trabajo:

1.3.1 PESO DE LA CARGA

El peso de la carga es uno de los principales factores a la hora de evaluar el riesgo en la manipulación manual. La indicación general es, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar (en condiciones ideales de manipulación) es de 25 kg. **Entendiendo por condiciones ideales de manipulación las que incluyen una postura ideal para el manejo (carga cerca del cuerpo, espalda derecha sin giros ni inclinaciones), una sujeción firme del objeto con una posición neutral de la muñeca, levantamientos suaves y espaciados y condiciones ambientales favorables.*

Si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15kg. (ISO 11228, 2003)

1.3.2 TAMAÑO DE LA CARGA

Basándose en la norma ISO 11228 – 1, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, establece los siguientes parámetros de dimensiones para la manipulación más idónea de cargas.

Una carga demasiado ancha va a obligar a mantener posturas forzadas de los brazos y no va a permitir un buen agarre de la misma. Tampoco será posible levantarla desde el suelo en una postura segura al no ser posible acercarla al cuerpo y mantener la espalda derecha.

Una carga demasiado profunda, aumentará la distancia horizontal, siendo mayores las fuerzas compresivas en la columna vertebral.

Una carga demasiado alta podría entorpecer la visibilidad, exigiendo riesgo de tropiezos con objetos que se encuentren en el camino.

Para lo cual lo conveniente es que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60cm aproximadamente). La profundidad de la carga no debería superar los 50cm, aunque es recomendable que no supere los 35cm. El riesgo se incrementará

si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.

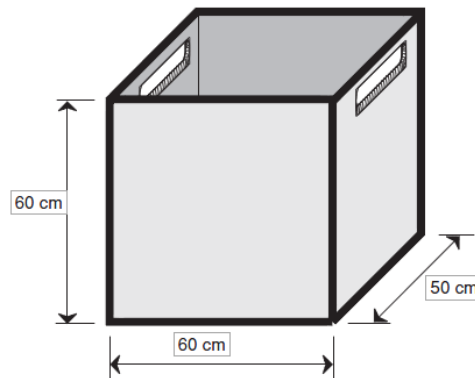


Imagen: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. España. - 2003

1.3.3 AGARRES DE LA CARGA

Si la carga es redonda, lisa, resbaladiza o no tiene agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente.

Al manipular una carga, se pueden dar los siguientes tipos de agarres:

Agarre bueno: Si la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.

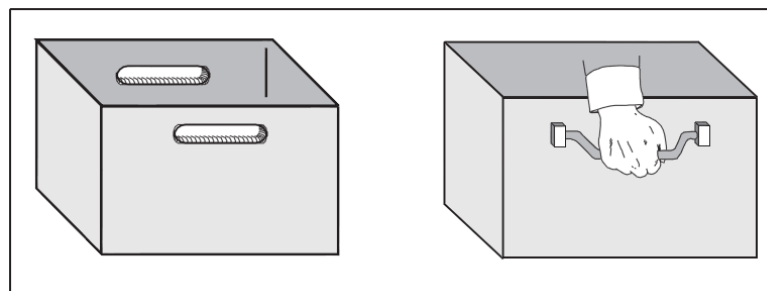


Imagen: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Pág. 27 España. - 2003

Agarre regular: Si la carga tiene asas o hendiduras no tan buenas, de forma que no permitan un agarre tan confortable. También se incluyen aquellas cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.

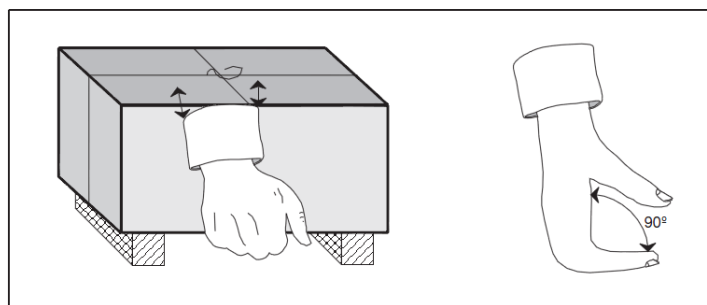


Imagen: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Pág. 27 España. - 2003

Agarre malo: Si no se cumplen los requisitos de agarre medio.

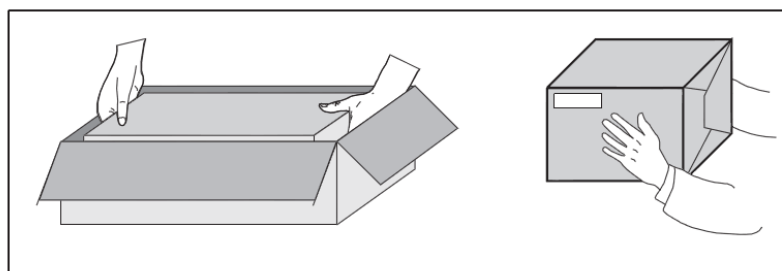


Imagen: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Pág. 27 España. - 2003

En general es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.

1.3.4 SUPERFICIE DE LA CARGA

La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos como bordes cortantes o afilados que generen riesgos de lesiones a las personas y a las cargas que en este trabajo se trata de productos agrícolas, los mismos que son susceptibles a daños mecánicos y estos pueden ocasionar la existencia de pérdida de los productos y en algunos casos focos de pudrición que afectarían a los demás productos almacenados en el mismo lugar.

1.3.5 POSICION DE LA CARGA RESPECTO AL CUERPO

La combinación del peso con otros factores, como la postura, la posición de la carga, etc., van a determinar que estos pesos recomendados estén dentro de un rango admisible o, por el contrario, supongan todavía un riesgo importante para la salud del usuario.

Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. En este alejamiento intervienen dos factores: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V). Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.

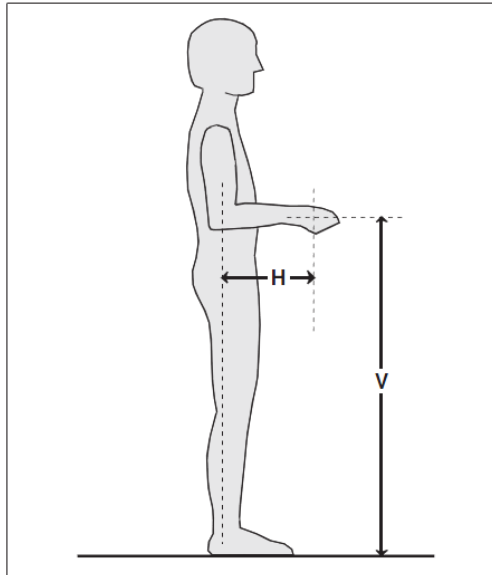


Imagen: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Pág. 24 España. – 2003

El mayor peso teórico recomendado es de 25kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos.

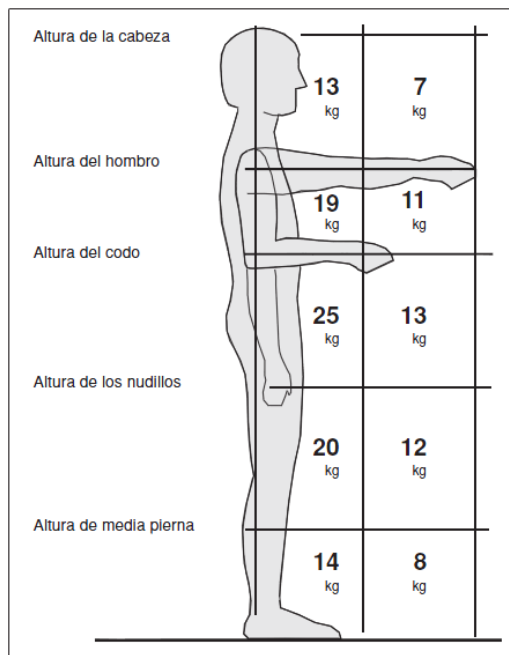


Imagen: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Pág. 24 España. – 2003

1.3.6 DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA

El desplazamiento vertical de una carga es la distancia que recorre la misma desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

En situaciones de almacenamiento, el diseño de los objetos debe procurar obligar su manejo a alturas similares y evitar los grandes desplazamientos verticales de las mismas.

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de media pierna.

Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos.

1.3.7 CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CARGA DESCENTRADO O QUE SE PUEDA DESPLAZAR

Si el centro de gravedad de un objeto está desplazado de su centro geométrico, puede suceder que se encuentre muy alejado del centro de gravedad del cuerpo del trabajador, aumentando las fuerzas compresivas que se van a generar en los músculos y articulaciones en la zona lumbar.

El centro de gravedad preferentemente debe ser fijo y centrado, para que no exista un desbalance al momento de trasladar e instalar los objetos en los lugares de trabajo y en el momento que se realiza la cosecha.

1.4 CONSIDERACIONES ANTROPOMÉTRICAS

Teniendo en cuenta las consideraciones ergonómicas para el diseño del sistema de almacenamiento y exhibición, es necesario definir las dimensiones estructurales del cuerpo que intervienen en la interacción con el usuario del sistema, y con estas establecer las dimensiones que debe tener el mismo para su correcto desempeño.

Los datos antropométricos que se van a utilizar en este proyecto son los expresados en las tablas del documento Acopla 95 de Colombia, que se estima son los más cercanos a la realidad de nuestra población. Seleccionando los percentiles que se ajustan a la mayoría de la población de hombres y mujeres.

Consideraciones Antropométricas			
Edad 20 - 59			
VARIABLE	PERCIENTIL	VALOR	UNIDAD DE MEDIDA
Estatura del Cuerpo	95 Femenino	166	Centímetros
Altura al Codo	95 Femenino	105	Centímetros
Altura a la Muñeca	95 Femenino	80.8	Centímetros
Anchura de Codos	95 Femenino	49.5	Centímetros
Anchura de Cadera	95 Femenino	42.6	Centímetros
Largura de Mano	5 Femenino	15.5	Centímetros
Anchura de Palma de Mano	95 Masculino	9.1	Centímetros
Diámetro de Agarre de Mano	5 Femenino	4.5	Centímetros

Tabla 3: Autor 2016

1.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

Productos Agroecológicos Comercializados cada feria	
Zanahoria:	8 Kg
Pimiento:	6 Kg
Nabo:	6 Kg
Col Morada:	8 Kg
Col:	10 Kg
Coliflor:	10 Kg
Brócoli:	9 Kg
Vainita:	5 Kg
Hierbas Medicinales:	4 Kg
Lechuga:	12 Kg
Espinaca:	6 Kg
Tomate:	9 Kg
Varios:	15 Kg

Tabla 4: Autor 2016

Existe una tendencia mundial hacia el consumo de frutas y hortalizas, motivado fundamentalmente por una creciente preocupación por una dieta más equilibrada, con menor porción de carbohidratos, grasas y aceites y con una mayor participación de la fibra dietaria, vitaminas y minerales. Esto se debe a las menores necesidades caloríficas de la vida moderna caracterizada por el sedentarismo.

A su vez se detecta una creciente demanda de una calidad superior tanto externa como interna. Los aspectos externos (presentación, apariencia, uniformidad, madurez, frescura) son los componentes principales de la decisión de compra, la que normalmente es tomada cuando el consumidor ve la mercadería exhibida en el punto de venta. Esto es particularmente importante en los sistemas de autoservicio donde el producto debe “auto venderse” y aquel no seleccionado, representa una pérdida para el comerciante. La calidad interna (sabor, aroma, textura, valor nutritivo, ausencia químicos) está vinculado a aspectos generalmente no perceptibles pero no por ello menos importante para los consumidores. (FAO, 2003).

1.5.1 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ORGÁNICOS

Una vez cosechados los productos en el campo son directamente empacados, el cosechador recolecta e inmediatamente empaca el producto después de un manejo mínimo debido a que algunos productos pueden echarse a perder por la manipulación excesiva.

El tiempo por el cual un producto puede ser almacenado depende de sus características específicas para cada uno, existen alimentos muy perecederos como las frutillas y las moras, y otros que pueden resistir largos periodos de conservación como las papas, cebollas, etc. Debido a que los periodos de almacenamiento en las granjas de los pequeños productores son muy cortos, brinda la posibilidad de alojar más de una especie en el mismo ambiente.

El almacenamiento en esta etapa se da sobre materiales que aíslan la humedad del suelo como la paja, lonas o recipientes plásticos. Los cuales se apilan en cualquier estructura de almacenamiento básica, se aprovecha el flujo natural del aire alrededor de los productos eliminando, de esta manera, el calor y la humedad generada por la respiración (fotosíntesis).

1.5.2 CALIDAD DE PRODUCTOS ORGÁNICOS

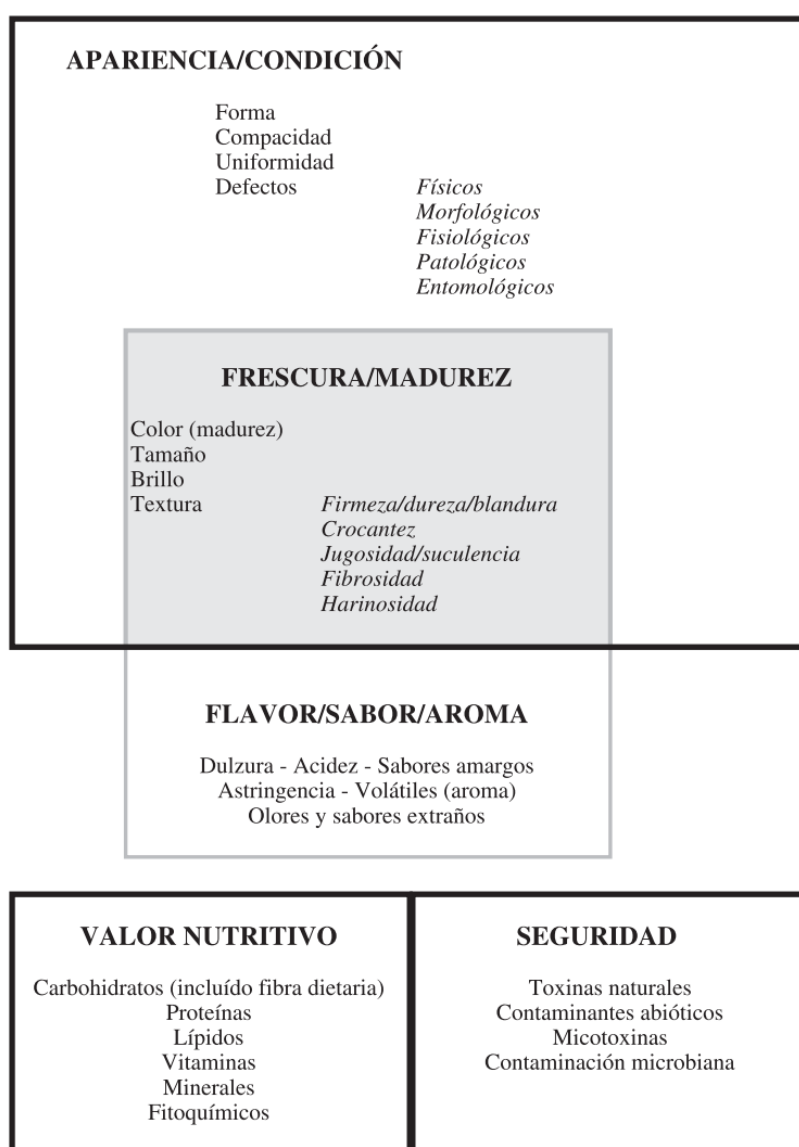
La Real Academia de la Lengua Española define a la palabra “calidad” que proviene del latín *qualitas*, como un atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto. Sin embargo, en la actualidad su significado es “grado de excelencia o superioridad”. De esta manera, se puede decir que un producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados de manera objetiva o subjetiva.

Según Andrés López en el boletín de servicios agrícolas (FAO, 2003), La calidad es una percepción compleja de un conjunto de atributos evaluados por el consumidor. El cerebro procesa la información recogida por la vista, olor y tacto e instantáneamente lo asocia con experiencias en la memoria. Con solo mirar el color, el consumidor sabe que un fruto está inmaduro y por lo tanto no posee buen sabor, textura y aroma, en otros casos, si el color no es suficiente para evaluar la madurez, se utiliza las manos para determinar otras características perceptibles.

Por otra parte la percepción de sabores y texturas que se produce al ingerirlo, es la evaluación final en donde se confirman las sensaciones al momento de la compra. Esta etapa es la que genera fidelidad, por lo tanto asegura la permanencia en el mercado del productor o lugar de venta.

En Diseño de productos, el termino calidad se refiere a la filosofía de satisfacer las necesidades del cliente, mediante el planteamiento correcto y cumplimiento de las especificaciones, de manera que no esté distorsionada por las ambiciones o las percepciones personales. (MORRIS, 2009).

1.5.2.1 COMPONENTES DE LA CALIDAD PARA EXHIBICIÓN DE ALIMENTOS



Fuente: Boletín de servicios agrícolas de la FAO N° 151 – Fig 64

1.5.2.2 VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS

Desde el punto de vista nutritivo, las frutas y hortalizas no son suficientes para satisfacer los requerimientos nutricionales diarios, esto se debe a su bajo contenido de materia seca. Poseen alto contenido de agua y bajo de carbohidratos, de proteínas y de lípidos, con sus respectivas excepciones, pero son, en general, una fuente de minerales y vitaminas. (FAO, 2003)

Es pertinente mencionar que las condiciones de cultivo, variedades, clima, tiempo de maduración, tiempo de almacenamiento y formas de preparación influyen en el contenido de nutrientes.

1.5.2.3 SEGURIDAD DE ALIMENTOS ORGÁNICOS

Las frutas y hortalizas no solamente deben ser atractivas en cuanto a su apariencia, fresca, presentación y valor nutritivo, sino también su consumo no debe poner en riesgo la salud. Los consumidores no tienen forma de detectar la presencia de sustancias nocivas y depende enteramente de los pequeños productores agrícolas y la cadena de producción.

La seguridad de alimentos consiste en la ausencia de sustancias dañinas para la salud como, plaguicidas, microorganismos patógenos, micotoxinas, metales pesados (plomo), fungicidas, fumigantes, desinfectantes, aditivos, y todo producto de naturaleza química que se utilice durante la producción o post cosecha.

1.5.2.4 APARIENCIA DE LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS

La apariencia es la primera impresión que el consumidor recibe y el componente más importante para la aceptación y eventualmente la compra. En algunos casos la forma es un indicador de la madurez y por lo tanto de su sabor.

En algunos casos, los defectos morfológicos no afectan las cualidades comestibles, la ausencia de defectos conjuntamente con la fresca y la uniformidad son los principales componentes de la apariencia y por lo tanto, de la decisión primaria de compra.

Como parte de la naturaleza humana, lo visual resulta decisivo al momento de realizar una compra, por eso se ha vuelto una estrategia esencial en el proceso de comercialización, la forma de mostrar un producto, la decoración, el color o la forma en

que se presentan los productos, van a influir directamente en el consumidor, creando sensaciones emocionales que finalizan en el acto de comprar.

Teniendo en cuenta que se va a trabajar con alimentos orgánicos que poseen: colores, formas, texturas, proporciones y fragancias diferentes. Se puede dar una dimensión totalmente nueva a la estimulación de sentidos en el punto de venta y crear un ambiente agradable para el cliente.

1.5.2.5 FLAVOR DE LOS ALIMENTOS

El flavor es la combinación de sensaciones percibidas por la lengua y por la nariz, que ocurren en el acto de acercarse a la boca, morder, masticar y degustar. Esta sensación es un indicador de la madurez y de la calidad gustativa.

Frutas y hortalizas refrigeradas poseen menos aroma pues la liberación de partículas disminuye con la temperatura. Al igual que el sabor, muchos aromas se pierden por la disminución de tejidos que provocan las bajas temperaturas.

Los pequeños productores que participan en la Feria Agroecológica “La Carolina”, certifican sus productos a través de PRO-BIO, que vigila la aplicación correcta de normas de agricultura biológica y proporciona sistemas de seguimiento directo a los participantes.

1.5.3 EXHIBICIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS

Exhibir es la acción de mostrar en público un bien o producto, en nuestro caso particular se refiere exclusivamente al punto de venta, constituyendo en un elemento importante para el desarrollo comercial de los pequeños productores.

El proceso de exhibición repercute directamente sobre las ventas y ganancias, para lo cual es necesario conocer las necesidades del cliente, tomando en cuenta que las preferencias de las personas y sus demandas cambian continuamente. Por esta razón es necesario administrar correctamente el espacio disponible para exhibir los productos de tal modo que se convierta en una herramienta de venta considerando las funciones básicas de: Atraer la atención del cliente sobre el producto, fomentar la fidelidad de los clientes hacia el negocio, ofrecer el producto y provocar el acto de compra. (García, 2006)

Para asignar los espacios necesarios se tiene que analizar cuál es la superficie que requiere el producto y el periodo de exhibición que se procura que tenga, ya que debido

a que son alimentos perecibles y su tiempo de exposición al público es de 8 horas, no se puede dejar al azar su correcta distribución.

Por lo tanto la exhibición contribuye a brindar una adecuada calidad de servicio, satisfaciendo las necesidades de aprovisionamiento de los clientes, permitiéndoles ubicar y elegir rápidamente los productos ofertados, mediante la visualización total de estos, favoreciendo a la compra placentera y ahorro de tiempo.

1.5.4 PRINCIPALES CAUSAS DE BAJA CALIDAD Y PERDIDA POST COSECHA

Las causas más comunes de pérdidas post cosecha en la pequeña producción agrícola son la manipulación poco cuidadosa del producto, el uso de materiales inapropiados para el almacenamiento y sistemas inadecuados de transporte.

Si se minimiza el manejo brusco al que se enfrentan los productos al ser cambiados constantemente del lugar de almacenamiento, esto ayudará considerablemente a mantener la calidad del producto y reducir las pérdidas que se generan cuando existe un producto dañado y/o podrido.

1.6 LISTADO DE REQUERIMIENTOS

Se establecerán un conjunto de especificaciones que explican, con detalles precisos y medibles, lo que el producto tiene que hacer para satisfacer las necesidades del cliente. En este listado se toman en cuenta puntos importantes como, medidas antropométricas, ergonomía, materiales, determinantes de uso, de función, entre otros.

Las personas responsables de la venta y atención al cliente, son miembros activos de la Asociación “La Carolina”

1.6.1 ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

Como resultado de la investigación, los antecedentes, análisis de tipologías y necesidades del usuario, se pudo definir de forma clara los requerimientos y especificaciones que serán incluidos en el desarrollo de la propuesta de diseño.

Especificaciones de Diseño de Producto Producto de almacenamiento y exhibición			
DIRECTRIZ	SUB-DIRECTRIZ	MÉTRICA	VALOR
Rendimiento	El producto debe ser resistente a grandes esfuerzos.	Densidad de Material.	+ 0.5 g/cm ³
Almacenamiento	El producto debe permitir el almacenamiento.	Capacidad de Volúmen	50 litros
Peso	El producto debe ser liviano.	Peso sugerido	2.5 kg
Transporte	El producto debe ser apilable	Peso máximo	240 kg
Instalación	El producto debe ser fácil de montar y trasladar.	Dimensión máx.	60 x 50 x 35 - cm
Mantenimiento	Los componentes deben ser fáciles de reemplazar.	Cantidad máx.	5 piezas
Calidad	El producto debe asegurar la calidad de los alimentos.	Especificaciones Material	0% químicos nocivos
Estética	El producto debe tener una cromática simple y reconocible.	Colores máx.	3 colores
Material	Los materiales deben ser reciclables.	Reciclado mecánico	S/V
Usuario	El producto debe responder al grupo dirigido	Rango de edad	18 a 65 años

Tabla 5: Autor 2016

A partir de estos requerimientos, se desarrollará y evaluará el concepto del producto.

CAPITULO 2

2 DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

El concepto de un producto es una descripción aproximada de la tecnología, principios de trabajo y forma del producto. Es una descripción concisa de la forma en que el producto va a satisfacer las necesidades del cliente. (ULRICH, 2013)

El proceso de generación de conceptos se inicia con un conjunto de necesidades del cliente y especificaciones, las cuales obtuvimos en el capítulo uno y resultarán en un conjunto de conceptos de los cuales se seleccionará uno.

2.1 CONCEPTO DEL PRODUCTO

Sistema mobiliario de almacenamiento y exhibición para frutas y hortalizas, en el cual 2 agricultores o más comercializan sus productos en una superficie de 9 m² a los ciudadanos que acuden a ferias agroecológicas.

Para facilitar la transportación del sistema mobiliario, este posibilitará el almacenamiento en la post cosecha, para que al momento de ser montado en la feria agroecológica no se requiera del cambio de un contenedor a otro, debido a que el montaje del sistema está a cargo del usuario para generar una mayor apropiación y cuidado.

Permite a los clientes, fácil acceso y adquisición de los productos que se comercializan, debido a la modalidad del autoservicio, agilitando los procesos de pago (transacción económica) y la circulación al interior de la feria.

Este sistema posee módulos contenedores fabricados en materiales resistentes, reciclables, con la menor cantidad de piezas desmontables posible; de esta manera ofrecer a los agricultores un sistema mobiliario de bajo costo y con menor impacto ambiental.

Cuenta con superficies de atención, fácilmente identificables; resistencia a la corrosión y de bajo mantenimiento.

2.2 ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Partiendo del concepto se generaron varias propuestas que cumplen con los requerimientos de diseño de las cuales se seleccionaron 5 diferentes.

Generación de Conceptos Propuestas

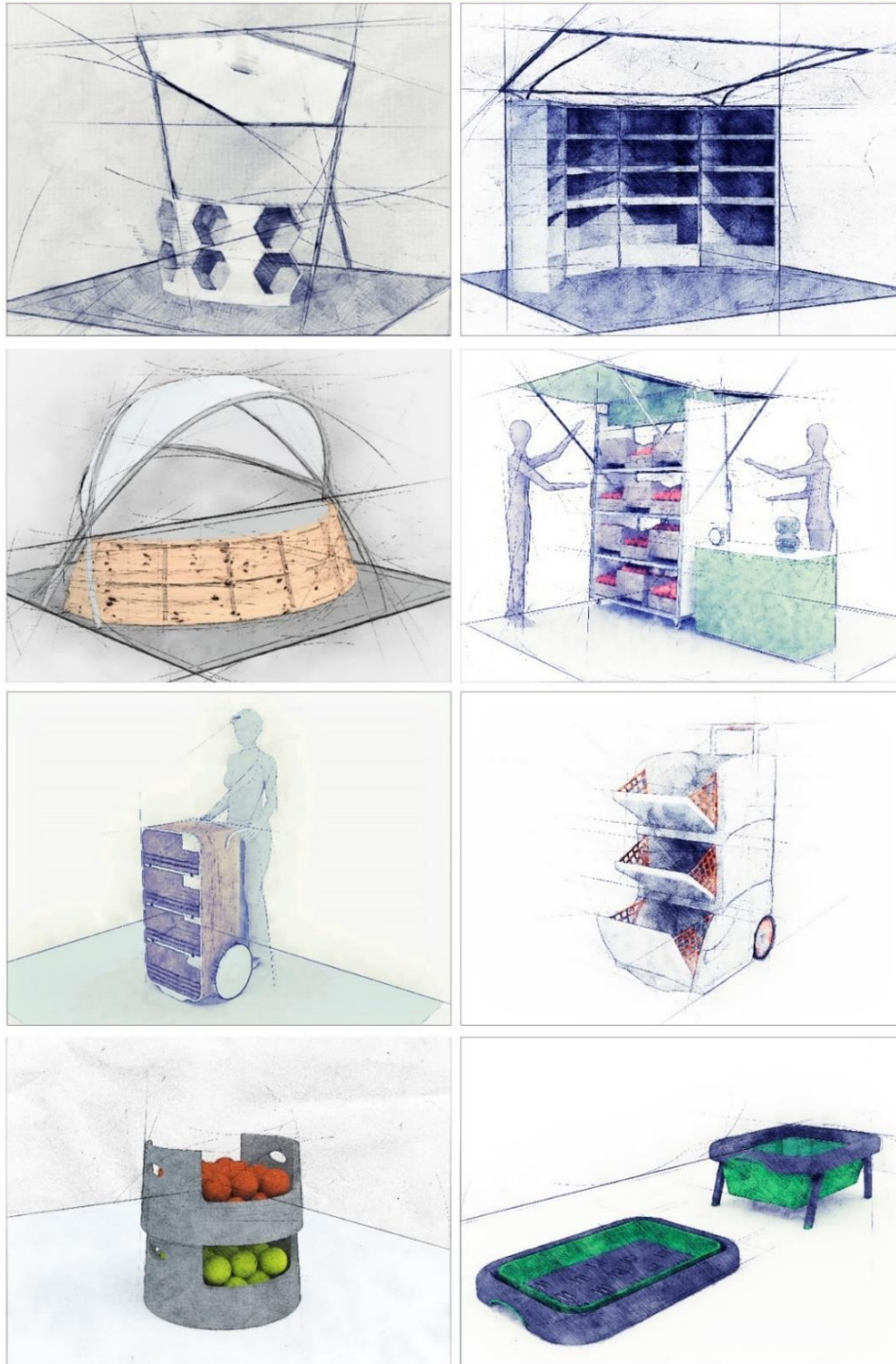


Imagen: Autor 2016

2.2.1 ALTERNATIVA 1



Alternativa 1: Autor 2016



Alternativa 1: Autor 2016

Descripción:

Esta alternativa presenta un mueble contenedor de varios canastos dispuestos en ambas direcciones para que se puedan exhibir los productos, tiene una cubierta plegable y garruchas que facilitan su transportación.

2.2.2 ALTERNATIVA 2



Alternativa 2: Autor 2016

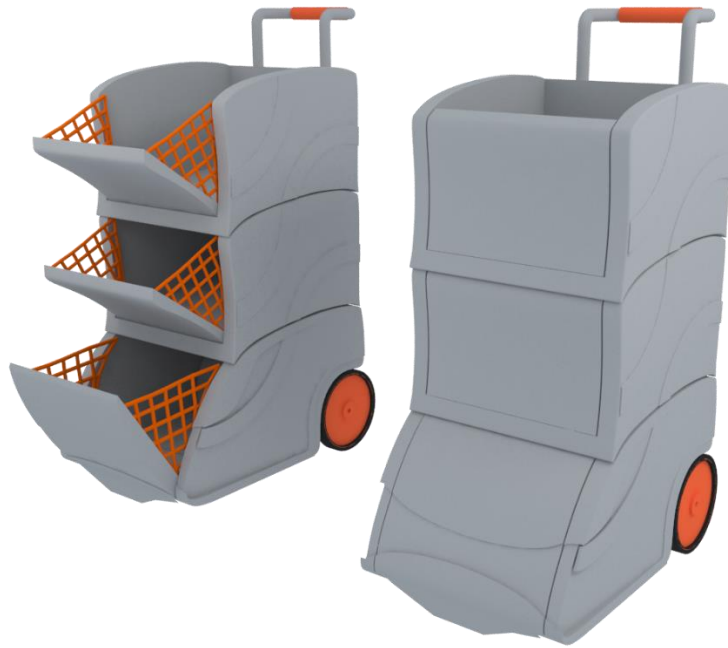


Alternativa 2: Autor 2016

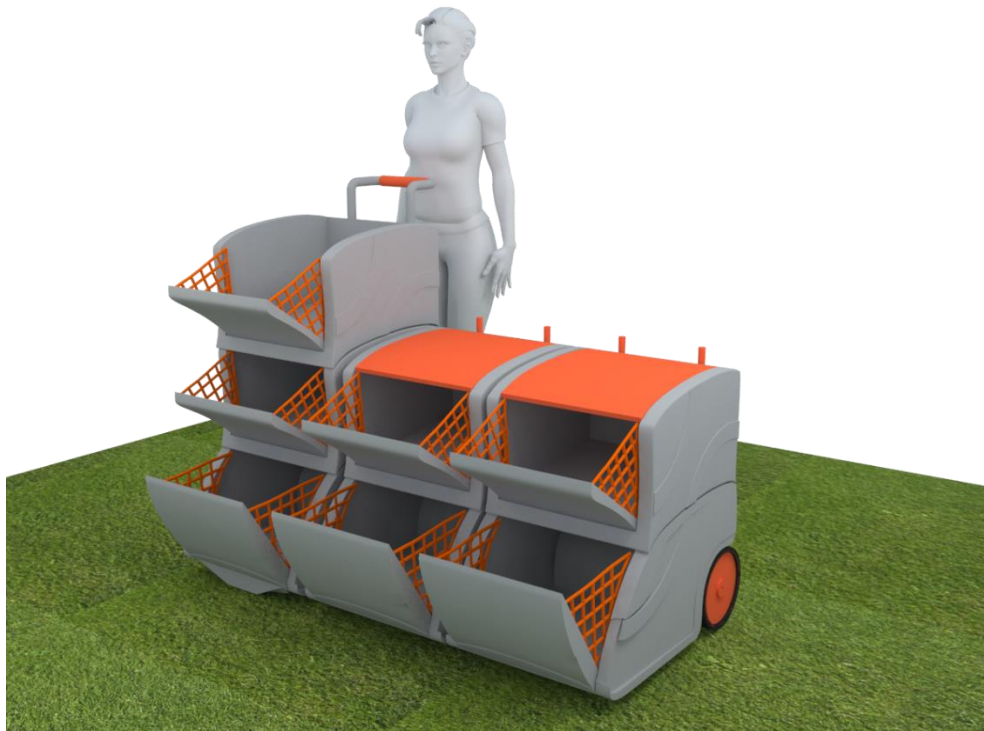
Descripción:

Realizada en madera contrachapada de pino reutilizada, este sistema combina el fácil transporte del sistema y el almacenamiento de los alimentos en sus 4 compartimentos internos con bandejas realizadas en madera y metal.

2.2.3 ALTERNATIVA 3



Alternativa 3: Autor 2016

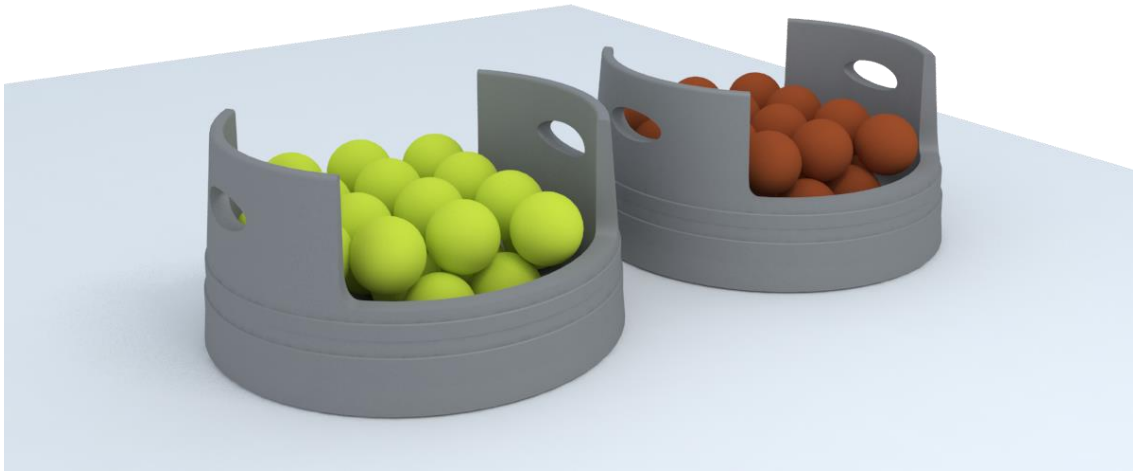


Alternativa 3: Autor 2016

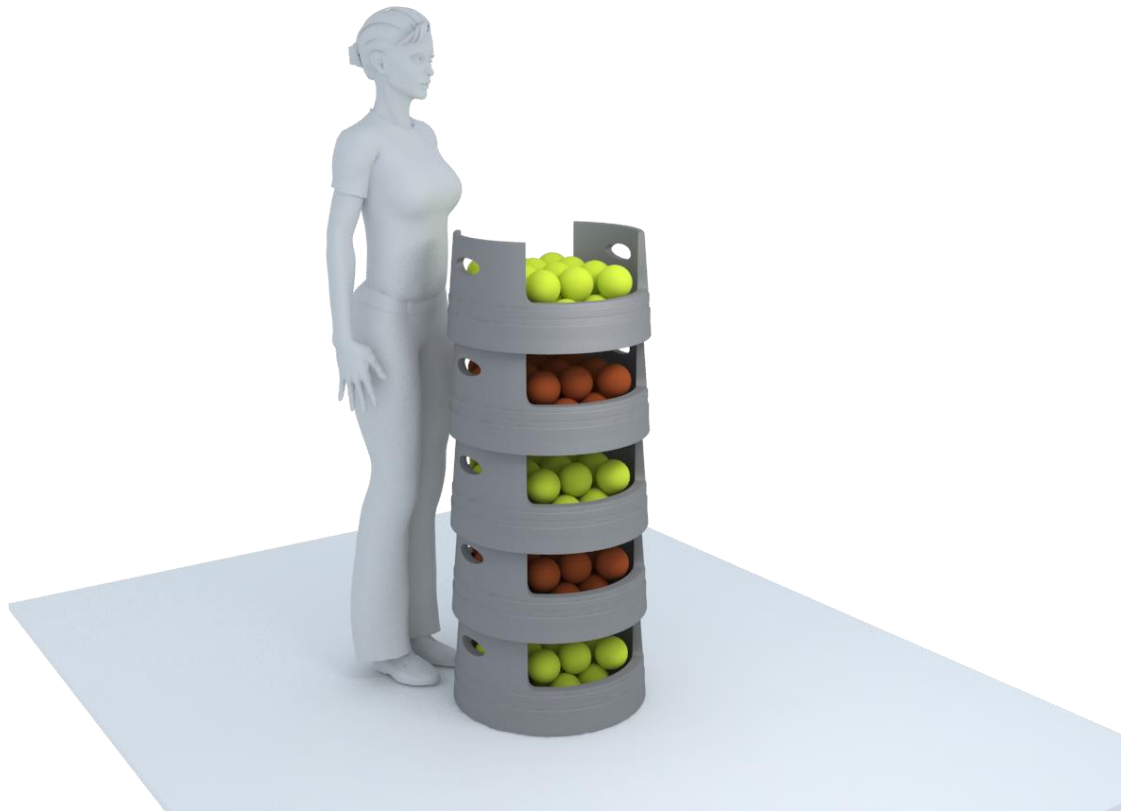
Descripción:

Canastos de diferentes capacidades apilables, realizados en polietileno rotomoldeado para almacenar los productos; posee puertas horizontales con mallas laterales para evitar la caída del producto; el módulo inferior posee ruedas para poder transportar en el lugar de cosecha y en la feria.

2.2.4 ALTERNATIVA 4



Alternativa 4: Autor 2016

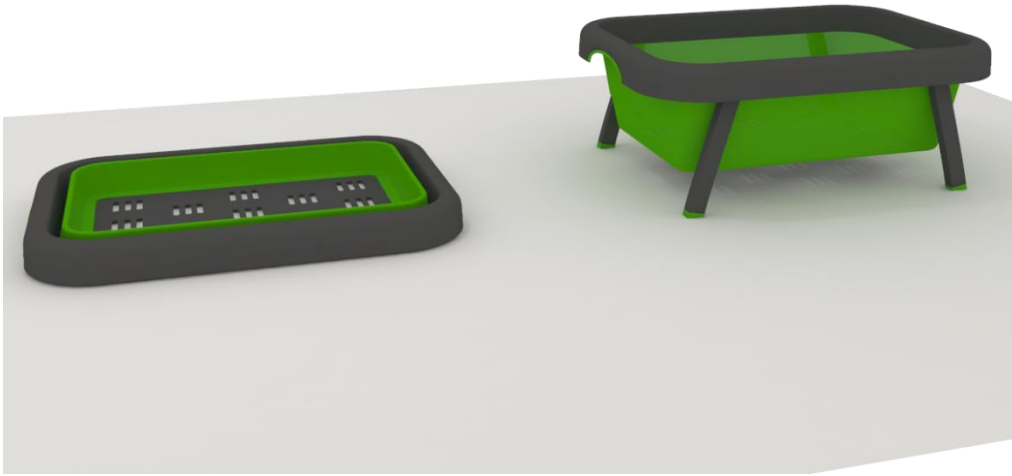


Alternativa 4: Autor 2016

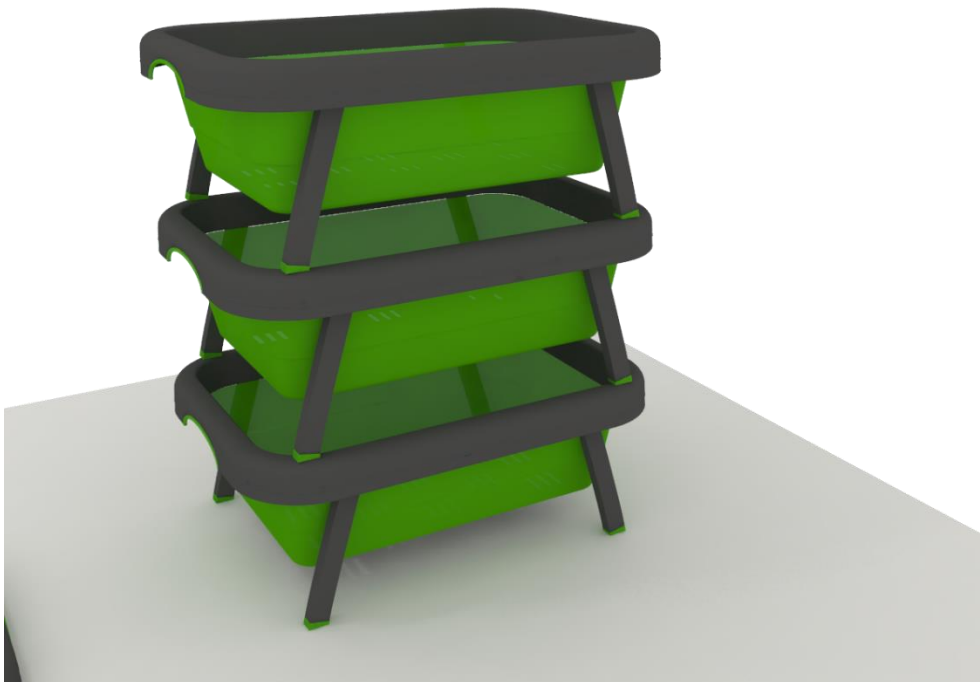
Descripción:

La idea nace a partir de la canasta tradicional pero realizada con materiales de mayor resistencia y apilables, permitiendo tomar los productos del interior sin necesidad de levantar el resto de las canastas, realizada en polietileno inyectado para garantizar la calidad del producto y su conservación.

2.2.5 ALTERNATIVA 5



Alternativa 5: Autor 2016



Alternativa 5: Autor 2016

Descripción:

Es un canasto que posee una estructura superior de plástico roto moldeado, del cual se desprenden los soportes o patas para poder apilar una sobre otra y la profundidad está determinada por una pared plegable de silicona que se despliega según la necesidad del producto almacenado.

2.3 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Desarrolladas las alternativas de diseño a partir del concepto y los requerimientos, se procede a evaluar según el nivel de cumplimiento en cada punto. Para lo que hemos tomado de referencia la matriz de valoración PUGH, que facilita la evaluación de alternativas y la toma de decisiones, expresada en la siguiente tabla.

Selección de Alternativas Valoración Pugh						
	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	
Especificaciones del Diseño	Rendimiento	=	-	+	+	=
	Almacenamiento	+	+	+	+	+
	Peso	-	=	-	+	+
	Transporte	-	=	=	+	+
	Instalación	=	+	+	+	=
	Mantenimiento	-	-	=	+	+
	Calidad	-	=	+	+	=
	Estética	=	=	+	=	+
	Material	=	=	=	+	=
	Usuario	=	=	=	=	=
Número de +	1	2	5	8	5	
Número de -	4	2	1	0	0	
Número de =	5	6	4	2	5	
Total	=	=	=	+	=	

Cumple positivamente	+
Cumple	=
No Cumple	-

Tabla 6: Autor 2016

2.4 ANÁLISIS DE MATERIALES Y TECNOLOGÍA

2.4.1 POLÍMEROS

Para asegurar el bienestar del usuario y los requerimientos enunciados, el plástico cumple con las propiedades y normas como el material seleccionado para producir el objeto, en específico el Polietileno de alta densidad (HDPE O PEAD).

La palabra plástico proviene del griego *Plastikos*, que significa susceptible de ser modelado o modelado.

2.4.1.1 POLIETILENO

El polietileno es químicamente el polímero más simple. Es uno de los plásticos más comunes, debido a su alta demanda a nivel mundial lo que ha permitido que sea de bajo costo.

Actualmente existen dos tipos de polietileno:

- Polietileno de baja densidad (LDPE o PEBD).
- Polietileno de alta densidad (HDPE o PEAD).

El tipo elegido para este producto es el Polietileno de alta densidad por las siguientes características:

- Excelente resistencia térmica y química.
- Muy buena resistencia al impacto.
- Muy buena procesabilidad por métodos como inyección, extrusión, compresión y rotomoldeo.
- Es flexible, aún a bajas temperaturas.
- Es más rígido que el polietileno de baja densidad.
- Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre el.
- Es ligero, su densidad es menor a 0.9 g/cm³.
- No es atacado por ácidos.
- Resistente al agua a 100°C y a la mayoría de disolventes ordinarios.

El polietileno de alta densidad se lo usa como materia prima para la fabricación de objetos de todas clases y sus principales aplicaciones son:

- Artículos para el hogar.
- Dispositivos protectores (cascos, rodilleras, etc.)
- Juguetes para niños.
- Prótesis de cadera.
- Estanques, tanques, boyas.
- Juegos infantiles (resbaladeras y toboganes).

El polietileno es un material reciclable por métodos mecánicos, se puede volver a fundir y transformar en otros productos finales. El polietileno reciclado se utiliza para fabricar bolsas de residuos, tubería, madera plástica, etc.

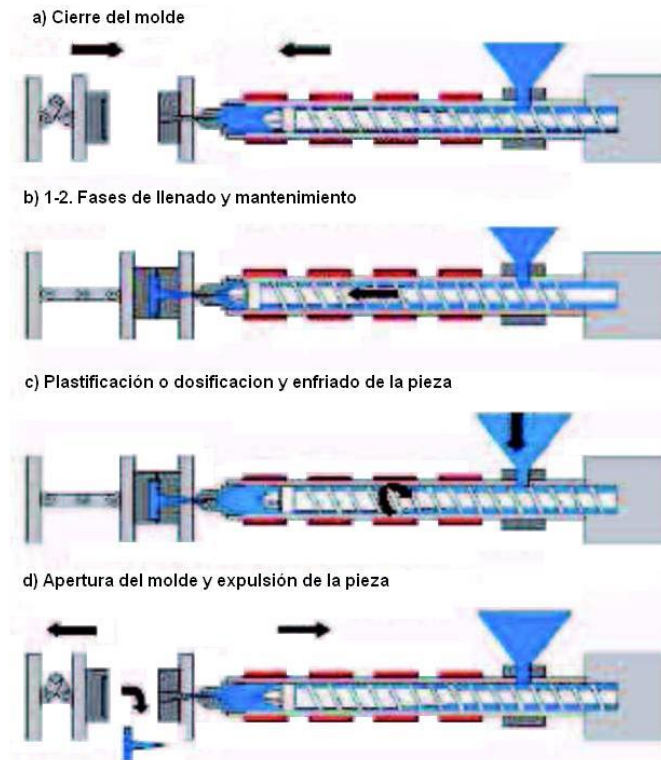
Los residuos de polietileno pueden ser trasladados a rellenos sanitarios, ya que es un material inerte por naturaleza y no sufre degradación, tampoco genera lixiviados que se eliminen en el suelo, aire o aguas subterráneas.

2.4.2 INYECCIÓN

El proceso de Inyección está diseñado principalmente para manufacturar productos plásticos de gran consumo, y transformar un producto acabado en un solo paso. El proceso de transformación de plástico a inyección presenta varias ventajas como: La pieza se obtiene en una sola etapa, se necesita poco o ningún trabajo final, el proceso es totalmente automatizable y las piezas resultantes son fácilmente reproducibles.

Este proceso permite la producción en masa, debido a que garantiza la fabricación de objetos fieles a los requisitos fijados y con una calidad constante.

Las máquinas de moldeo por inyección se alimentan por gravedad con polímeros en forma de diminutas esferas o de resina en polvo. Un tambor que incluye un émbolo de tornillo, calienta el material hasta que alcanza una temperatura y viscosidad determinada. Cuando el polímero está a la temperatura adecuada, es empujado hacia adelante por un pistón, provocando la inyección de una cantidad controlada de plástico dentro del molde.



Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.com/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-ii.html>

El proceso de inyección se puede dividir en las siguientes etapas:

1 Cierre del Molde: Se prepara el molde para recibir la inyección del material fundido, el molde permanece cerrado durante la inyección. El molde, a diferencia del tambor se mantiene frío para mejorar la solidificación del polímero fundido.

2 Inyección: Una vez cerrado el molde se llena el molde con la cantidad suficiente del material fundido tomando en cuenta: la velocidad, la presión y la temperatura del material, para garantizar la correcta fabricación del producto.

3 Dosificación y Enfriamiento: Se aplica presión para garantizar la adecuada plastificación y homogenización del material. Dado que el material empieza a enfriarse tan pronto y toca la pared del molde finaliza cuando la pieza alcanza la temperatura adecuada para su extracción.

4 Desmolde y Expulsión: El objeto formado en el molde es expulsado, antes de que el pistón vuelva a inyectar más material en el molde.


El diseño de productos destinados al moldeo por inyección debe estar bien pensado. Se deben considerar y examinar todos los aspectos antes de iniciar la producción

Todos los productos moldeados por inyección presentan las marcas y huellas del proceso, como rebabas, marcas del eyector y líneas de separación del molde.

La inyección de plásticos es hoy en día el sistema más eficaz para la fabricación de pequeñas y grandes piezas plásticas con una excelente calidad y acabado, para lo cual es indispensable que el molde posea las mejores cualidades. En la fabricación de moldes para inyección de plásticos es necesario la utilización de aceros especiales, debido a las cargas a las que son sometidos. Existe una gran variedad de materiales para la fabricación de moldes, sin embargo los costes para la fabricación de moldes son altos, esto se debe a los tiempos en la mecanización que exigen exactitud y calidad superficial.

2.5 REFERENCIA COSTING SOLIDWORKS

Mediante el análisis que brinda el software SolidWorks, se ha realizado un costo aproximado de una pieza en una producción de 5000 unidades, considerando los precios actuales en el mercado y un costo de \$ 10.000 por un molde de acero.

	Nombre del modelo:	DOBLEGRANDE
	Método de fabricación:	Plásticos
	Material:	PE Alta densidad
	Peso del material:	2.50 kg
	Tipo de molde:	Molde de colada caliente
	Espesor máximo de pared:	5.00 mm
Coste/peso del material:	0.80 USD/kg	
Cantidad para producir		
N.º total de piezas:	5000	
Número de cavidades:	5000	

Coste estimado por pieza:		7.74 USD
<hr/>		
Desglose de costes		
Material:	2.00 USD	26%
Fabricación:	3.34 USD	43%
Molde:	2.40 USD	31%
<hr/>		
Tiempo estimado por pieza:		00:05:00
Configuraciones:	00:05:00	
Operaciones:	00:00:00	

CAPITULO 3: DISEÑO EN DETALLE

3 DISEÑO EN DETALLE

En el presente capítulo se definirán los detalles constructivos del producto final. Esta fase es la responsable de la transformación del diseño conceptual elegido en un diseño muy detallado, con las dimensiones y especificaciones necesarias.

3.1 ALTERNATIVA SELECCIONADA

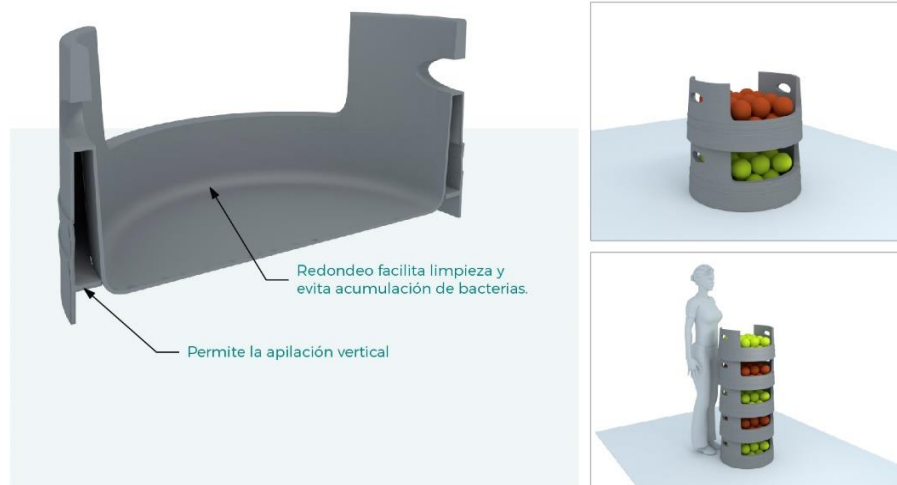
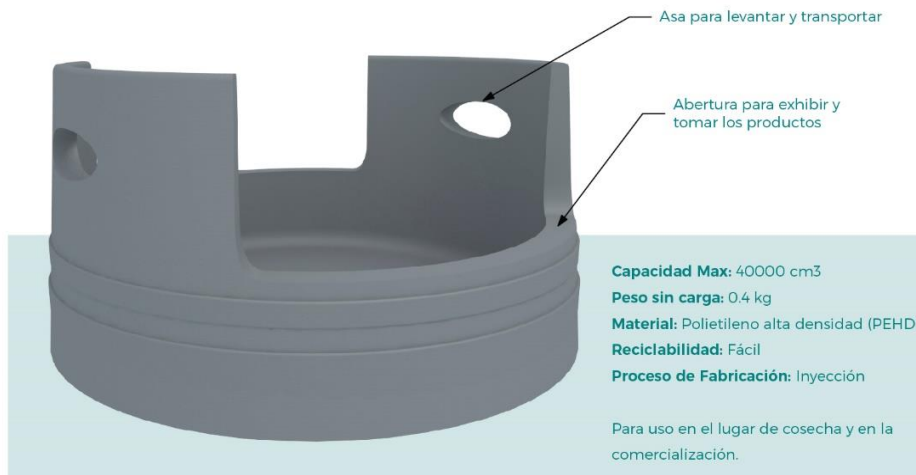
La alternativa 5 fue seleccionada por proporcionar las mejores soluciones a los requerimientos planteados, como: reducir los procesos de producción por la simplificación de piezas, la monomaterialidad reduce los procesos de ensamblaje mantenimiento y logística, la versatilidad que proporciona un tamaño más compacto facilita su uso en el campo, transporte y en los puntos de venta, permite una mejor identificación del producto y ofrece la capacidad de apilar según la necesidad del usuario.

En la imagen siguiente se puede observar la alternativa seleccionada en primera instancia, donde se evidenciaron varios problemas en cuanto a su configuración y factibilidad técnica, detallados a continuación.

Diseño en Detalle

Alternativa preliminar seleccionada

Sistema de Almacenamiento y Exhibición



Alternativa seleccionada: Autor 2016

- Falta de ventilación y circulación de aire.
- Doble pared que imposibilita los procesos de inyección de una sola pieza.
- Muchos espacios vacíos innecesarios.
- Aristas pronunciadas que podrían causar lesiones a los usuarios y a los productos agrícolas.
- Los productos se derraman fácilmente.
- Uso excesivo de material.
- Añadir otro recipiente con una capacidad menor para otros productos agrícolas de menor producción.
- Añadir un recipiente para los objetos del usuario.
- Añadir un asiento para que el usuario pueda usarlo.

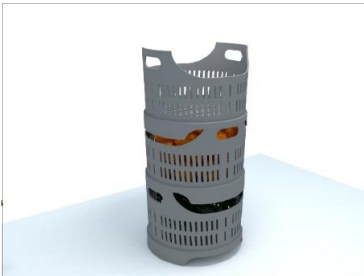
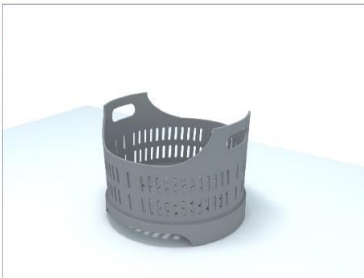
3.2 VARIANTES DEL ALTERNATIVA

A partir de la alternativa de concepto seleccionada se realizó un refinamiento del objeto, corrigiendo los problemas evidenciados en la primera propuesta, para mejorar el nivel de desempeño en base a los requerimientos previos como: el aumento de la resistencia, la conservación del producto, versatilidad, facilidad de uso y enfocándose en añadir valor estético a la propuesta.

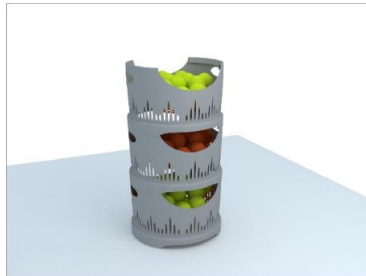
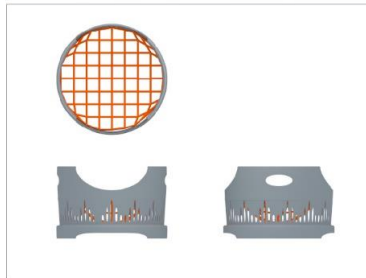
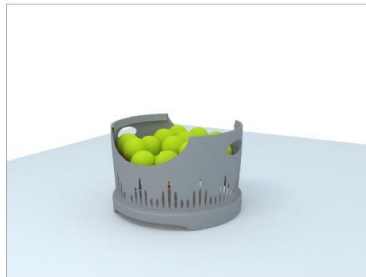
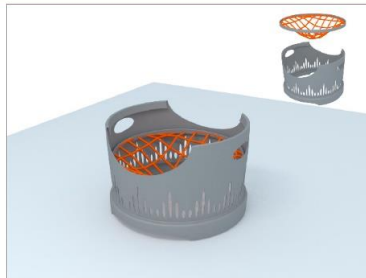
Diseño en Detalle

Variaciones de alternativa

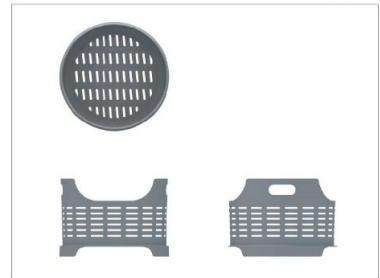
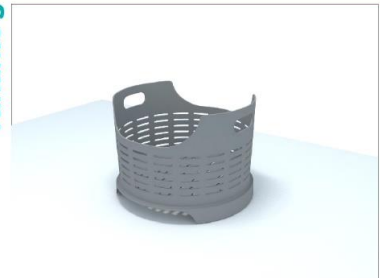
Variante 1



Variante 2



Variante 3



Variantes alternativa: Autor 2016

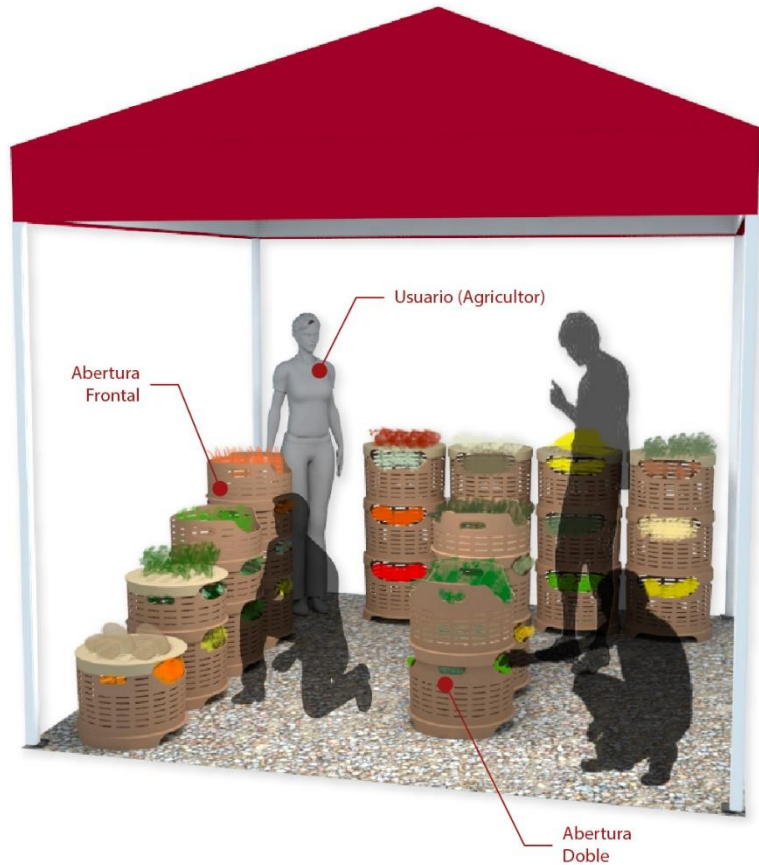
Se seleccionó la “Variante 3” que cumple con las características deseadas y mejora considerablemente a la alternativa seleccionada en primera instancia, mejorando la circulación de aire y factibilidad técnica de fabricación.

3.3 PROPUESTA FINAL

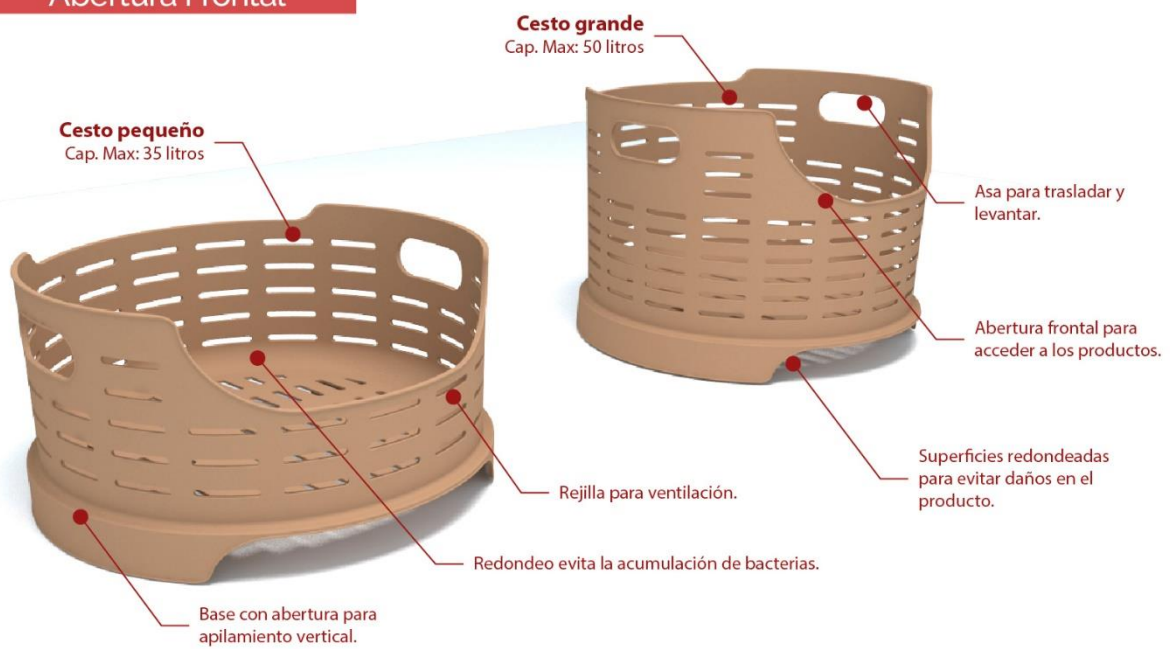
Diseño en Detalle

Propuesta Final

Sistema de Almacenamiento y Exhibición



Abertura Frontal



Cesto grande
Cap. Max: 50 litros

Abertura Doble



Cesto pequeño
Cap. Max: 35 litros



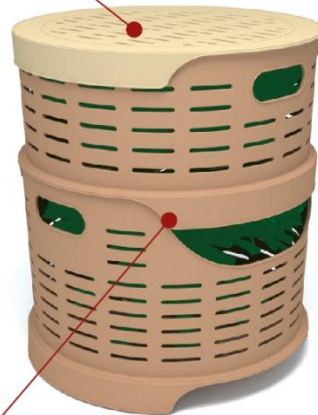
Abertura doble para acceder a los productos por dos lados.

Conjunto Apilado

Tapa/Superficie con rejilla



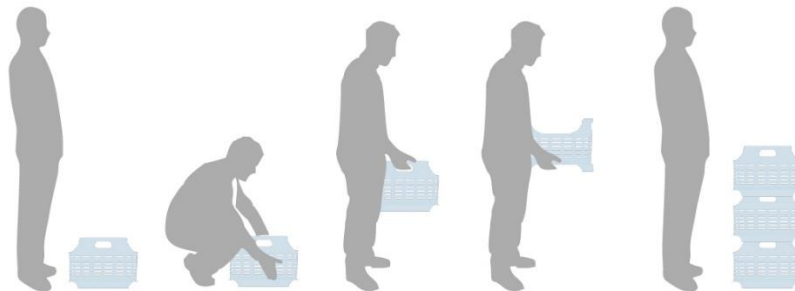
Giro 90° del cesto



Giro de 90° asegura los cestos para evitar la caída de los productos.



Situación de Uso

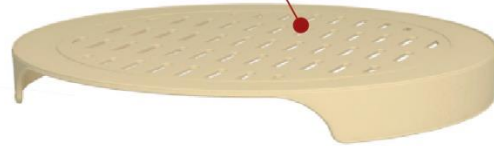


Accesorio de asiento

Accesorio de almacenamiento y asiento para el usuario.



Asiento con tapa
Para almacenamiento de objetos del usuario



Se adapta a cualquier cesto lo que brinda diferentes alturas según la necesidad.



Tapa/Superficie con rejilla



Imagen: Autor 2016

3.3.1 RENDERS DIGITALES

La siguiente recreación digital corresponde al espacio de 3m x 3m con una carpa plegable, que el usuario dispone para la feria “La Carolina”, se realizó una re distribución del sistema de almacenamiento y exhibición para aprovechar la superficie.



Imagen: Autor 2016

Esta imagen corresponde al uso del sistema en el lugar de cosecha previo a ser transportado para la feria.



Imagen: Autor 2016

Distribución en el balde de una camioneta de cabina simple.

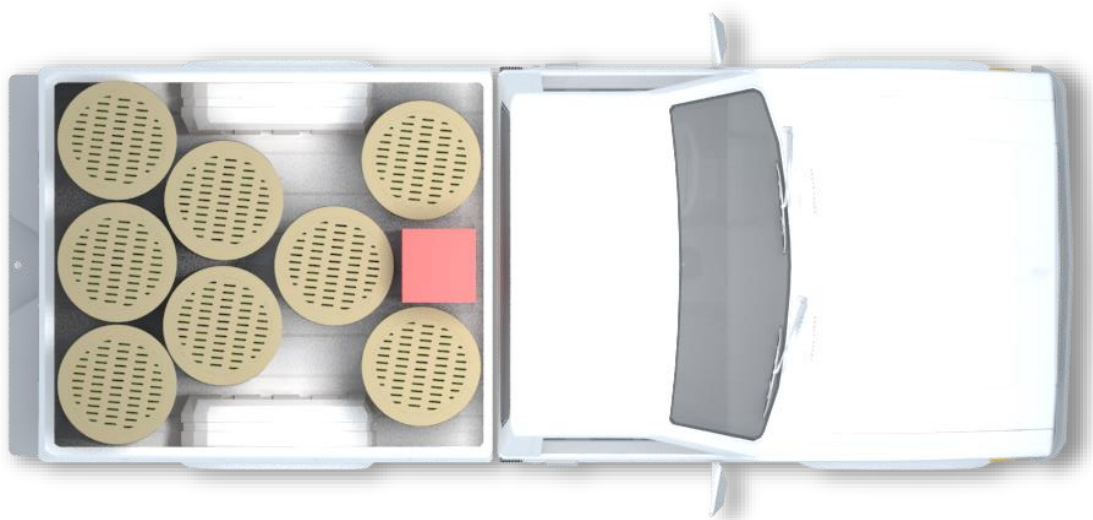


Imagen: Autor 2016

3.4 VALIDACIÓN CON LOS REQUERIMIENTOS

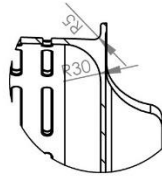
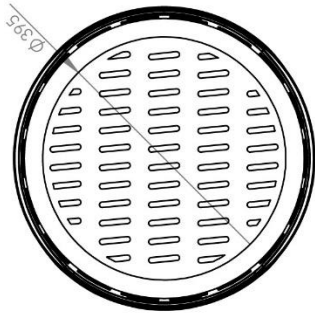
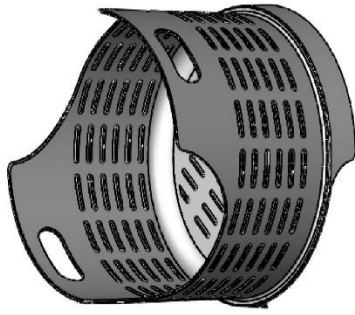
Con los requerimientos planteados al final del capítulo 1, se confronta la propuesta final para validar el cumplimiento y la forma en la que se cumple con cada directriz establecida.

Especificaciones de Diseño de Producto VS Producto de almacenamiento y exhibición				Propuesta Final	
DIRECTRIZ	SUB-DIRECTRIZ	MÉTRICA	VALOR	CUMPLE	PROPUESTA
Rendimiento	El producto debe ser resistente a grandes esfuerzos.	Densidad de Material.	+ 0.5 g/cm ³	<input checked="" type="checkbox"/>	PEHD 0.9 g/cm ³
Almacenamiento	El producto debe permitir el almacenamiento.	Capacidad de Volumen	50 litros	<input checked="" type="checkbox"/>	50 litros 35 litros
Peso	El producto debe ser liviano.	Peso sugerido	2.5 kg	<input checked="" type="checkbox"/>	2.4 kg
Transporte	El producto debe ser apilable	Peso máximo	240 kg	<input checked="" type="checkbox"/>	40 kg
Instalación	El producto debe ser fácil de montar y trasladar.	Dimensión máx.	60 x 50 x 35 - cm	<input checked="" type="checkbox"/>	49 x 49 x 35 cm
Mantenimiento	Los componentes deben ser fáciles de reemplazar.	Cantidad máx.	5 piezas	<input checked="" type="checkbox"/>	5 piezas
Calidad	El producto debe asegurar la calidad de los alimentos.	Especificaciones Material	0% químicos nocivos	<input checked="" type="checkbox"/>	0 %
Estética	El producto debe tener una cromática simple y reconocible.	Colores máx.	3 colores	<input checked="" type="checkbox"/>	2 colores
Material	Los materiales deben ser reciclables.	Reciclado mecánico	S/V	<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado mecánico
Usuario	El producto debe responder al grupo dirigido	Rango de edad	18 a 65 años	<input checked="" type="checkbox"/>	18 a 65 años
Ecodiseño	El producto debe ser responsable con el medio ambiente	Monomaterialidad	1 Material 1 Proceso	<input checked="" type="checkbox"/>	PEHD Inyección

Tabla 7: Autor 2016

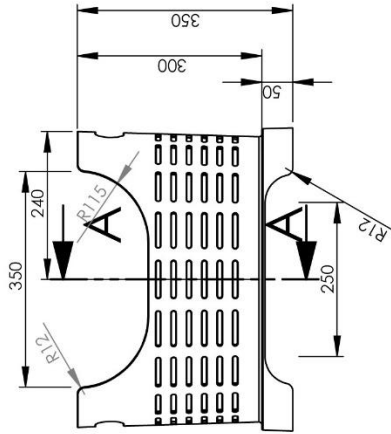
3.5 PLANOS TÉCNICOS Y CONSTRUCTIVOS

Cesto Grande - Abertura Doble

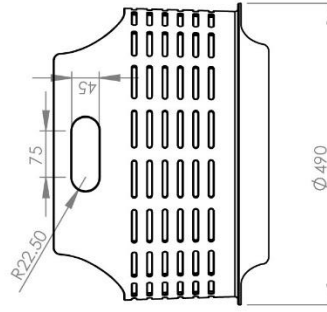


DETALLE B

ESCALA 1 : 5

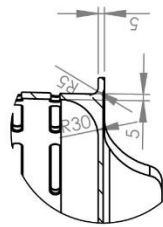
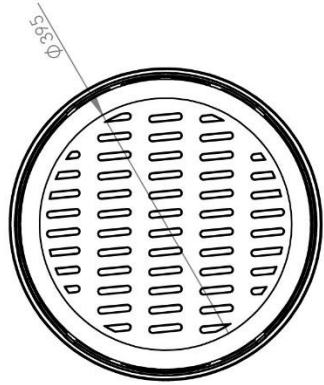
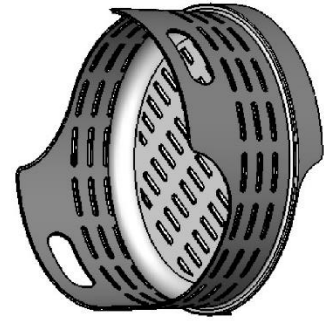


SECCIÓN A-A



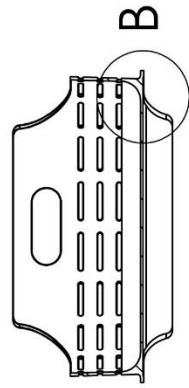
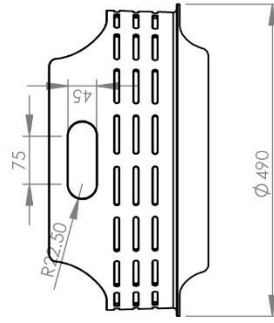
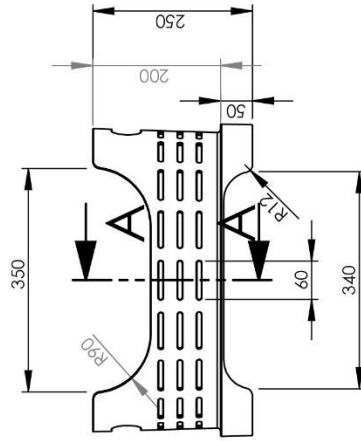
Diseño de Danilo García	Revisado por	Unidades en: milímetros	Fecha 23/12/2016	Fecha 23/12/2016	Escala 1:10
Pontificia Universidad Católica del Ecuador			Sistema de Almacenamiento y Exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas		
Pieza: Cesto Grande - Abertura Doble			Edición 1	Hoja 1/6	

Cesto Pequeño - Abertura Doble



DETALLE B

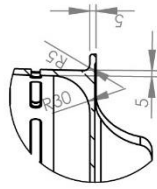
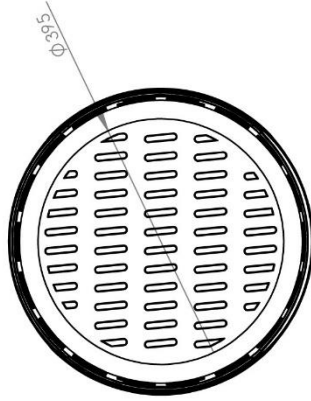
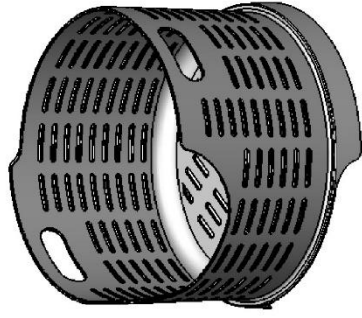
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN A-A

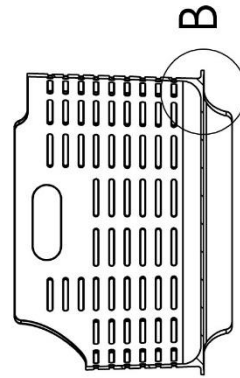
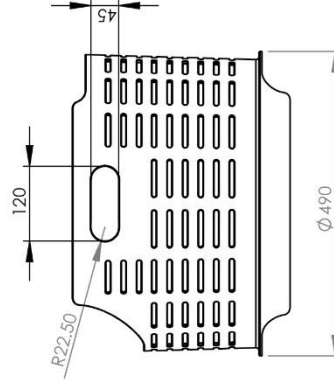
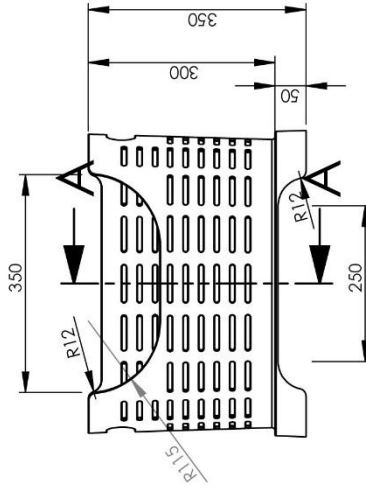
Diseño de Danilo García	Revisado por	Unidades en: milímetros	Fecha	Fecha	Escala
Pontificia Universidad Católica del Ecuador		Sistema de Almacenamiento y Exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas	23/12/2016		1:10
Pieza: Cesto Pequeño - Abertura Doble			Edición	Hoja	
			1	2/6	

Cesto Grande - Abertura Frontal



DETALLE B

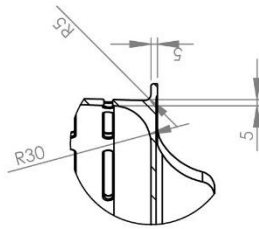
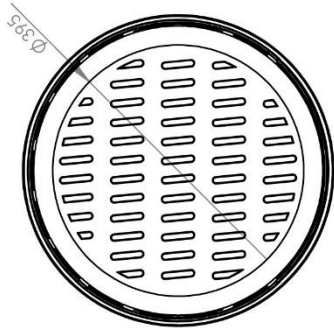
ESCALA 1:5



SECCIÓN A-A

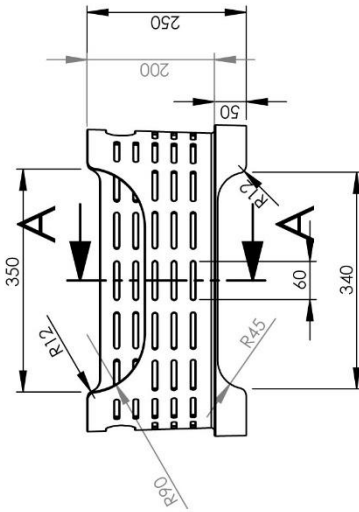
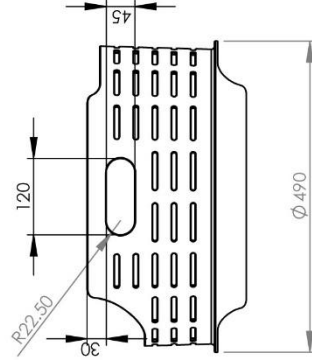
Diseño de Danilo García	Revisado por	Unidades en: milímetros	Fecha	Fecha	Fecha	Escala
						1:10
Pontificia Universidad Católica del Ecuador			Sistema de Almacenamiento y Exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas			
			Pieza: Cesto Grande - Abertura Frontal		Edición 1	Hoja 3/6

Cesto Pequeño - Abertura Frontal



DETALLE B

ESCALA 1 : 5

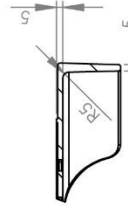
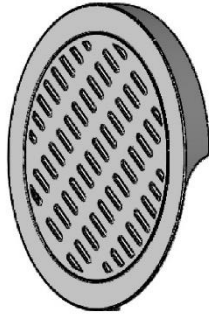
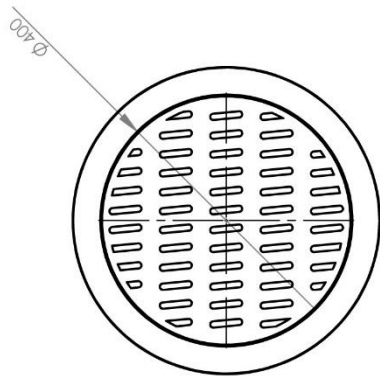


B

SECCIÓN A-A

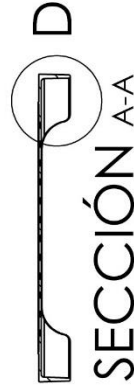
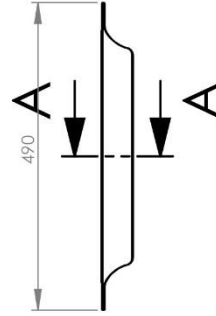
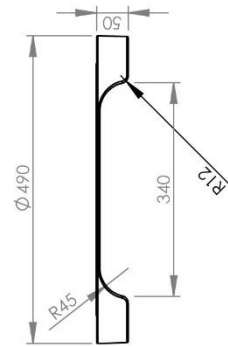
Diseño de Danilo García	Revisado por	Unidades en: milímetros	Fecha 23/12/2016	Fecha 23/12/2016	Escala 1:10
Pontificia Universidad Católica del Ecuador			Sistema de Almacenamiento y Exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas		
Pieza: Cesto Pequeño - Abertura Frontal			Edición 1	Hoja 4/6	

Tapa/ Superficie con rejilla



DETALLE D

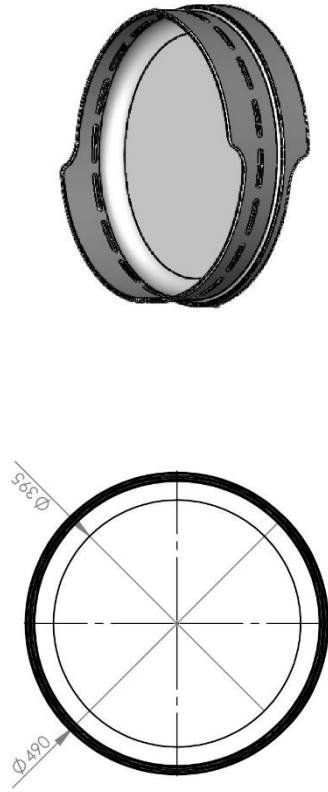
ESCALA 1 : 5



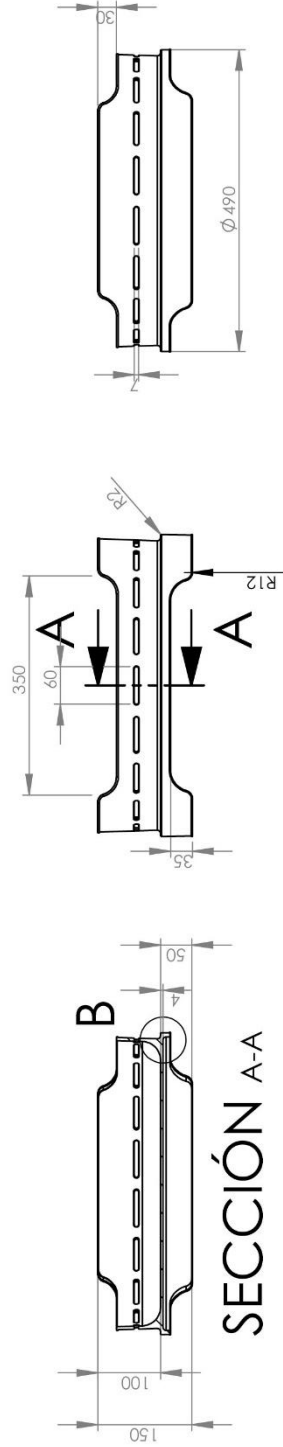
SECCIÓN A-A

Diseño de Danilo García	Revisado por	Unidades en: milímetros	Fecha	Fecha	Escala
				23/12/2016	1:10
Pontificia Universidad Católica del Ecuador			Sistema de Almacenamiento y Exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas		
Pieza: Tapa/Superficie con rejilla			Edición	Hoja	
			1	5/6	

Accesorio asiento con espacio para almacenamiento



DETALLE B
ESCALA 1 : 5



SECCIÓN A-A

Diseño de Danilo García	Revisado por	Unidades en: milímetros	Fecha	Fecha	Fecha	Escala
				23/12/2016		1:10
Pontificia Universidad Católica del Ecuador			Sistema de Almacenamiento y Exhibición de productos agrícolas para ferias agroecológicas			
			Pieza: Asiento con espacio para almacenar		Edición	Hoja
					1	6/6

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el proyecto podemos concluir que, las ferias agroecológicas tienen un efecto determinante y útil en la sociedad, mejorando los hábitos de consumo sano y responsable, fortaleciendo la agro diversidad local y estimulando directamente la economía de miles de pequeños productores agroecológicos a nivel nacional. Este hecho crea un mercado que, en concordancia con el consumo de productos nacionales de calidad, busca otras alternativas de productos que respondan con soluciones similares enfocadas en el ser humano como actor principal en el cuidado e integración con la naturaleza.

El análisis de resultados de la investigación permite evidenciar que el sistema de almacenamiento y exhibición de productos orgánicos para ferias agroecológicas es factible desde la perspectiva técnica y de usabilidad.

El sistema de almacenamiento y exhibición, se diseñó pensando en reducir las transferencias de los productos orgánicos de un envase a otro, a lo largo de todo el proceso de comercialización y que de esta forma se disminuya la pérdida y daño de los alimentos; razón por la cual el objeto no posee esquinas o aristas afiladas y está realizado en polietileno de alta densidad a inyección; para que resista los esfuerzos mecánicos, desde el momento de la cosecha hasta el punto de venta.

Ser diseñador de productos supone enfrentarse a graves problemas sociales, culturales y medioambientales, por lo que desarrollar nuevos productos no puede ser viable sin la investigación y participación activa en las soluciones que se dan a estos problemas desde otras disciplinas como: la agroecología y políticas públicas; para de esta manera, diseñar en favor de fortalecer los procesos de cambio social y mejoramiento de las condiciones de vida de los seres humanos.

Es indispensable adoptar una visión responsable de las consecuencias que los productos traen consigo, para lo cual se deben proporcionar los medios y la información necesaria a los usuarios, de manera que conozcan cómo actuar el momento en el que los objetos terminan su ciclo de vida y deben ser desechados para reciclarlos.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE. (2008). *CONSTITUCION POLITICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. MONTECRISTI.
- ASVF. (2012). *Circuitos alternativos de comercialización, Estrategias de la agricultura familiar y campesina*. Quito: AVSF.
- Carrión, F. (01 de 01 de 2005). *Espacio Público: Punto de partida para la alteralidad*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- FAO. (2003). *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas*. Balcarce, Argentina: FAO.
- Fiell, P. (2008). *Design Now*. Londres: TASCHEN.
- GABRIEL, G. A. (2002). *La Ergonomía desde la visión sistémica*. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- García, M. (01 de 07 de 2006). *Gestiopolis*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/exhibicion-de-productos-en-tiendas-de-autoservicio-como-mejorarla/>
- GRAIN. (2014). *Hambrientos de tierra. Los pueblos indígenas y campesino alimentan al mundo con menos de un cuarto de la tierra agrícola mundial*. ESPAÑA: GRAIN.
- HAGEDI. (2013). *Herramientas de apoyo a la gestión de Diseño*. Asturias: Prodintec.
- HEIFER, E. (2014). *La agroecología está presente*. Quito: HEIFER.
- HETCH, S. (1991). LA EVOLUCION DEL PENSAMIENTO AGROECOLÓGICO. *Agroecología y Desarrollo*, 2-15.
- HIDALGO, F. (2013). *Comercialización y Soberanía alimentaria*. Quito: SIPAE.
- Huaycha, E. (21 de 11 de 2005). *Gestiopolis*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/estrategias-de-merchandising-para-un-pequeno-mercado-de-alimentos/>
- INSHT. (2009). *Evalcargas. Aplicación Informática para la Prevención*. Madrid: INSHT.
- ISO 11228. (2003). *Ergonomics - Manual Handling - Part 1 Lifting and Carrying*.
- LA VÍA CAMPESINA. (2011). *La agricultura campesina sostenible puede alimentar al mundo*. YACARTA: LA VÍA CAMPESINA.
- MAGAP. (Julio de 2014). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*. Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec/en-el-magap-se-analiza-la-agroecologia-comola-nueva-matriz-agro-alimentaria/>

- MAGAP. (1 de Noviembre de 2015). *Ministerio de Agricultura, Gandería, Acuicultura y Pesca*. Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec/coordinacion-de-redes-comerciales/>
- MORRIS, R. (2009). *Fundamentos del diseño de productos*. Barcelona: Parramón.
- PAPANEK, V. (1984). *Diseño para el mundo Real*. Barcelona: Gustavo Gili.
- PRO-BIO. (Noviembre de 2013). Ecuador Circuito de Ferias Agroecológicas de Quito. Quito, Pichincha, Ecuador.
- PRODINTEC. (2010). *Ergonomía - Diseño centrado en el usuario - Guía Metodologica DISERGO*. Gijón: PRODINTEC.
- RINCON, O. (2010). *Ergonomía y procesos de diseño*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013 - 2017*. Quito: SENPLADES.
- SNOOK, S. C. (1991). The Design of Manual Handling Tasks: Revised Tables of Maximum Acceptable Weights and Forces. *Ergonomics* 34, 1197-1213.
- ULRICH, K. (2013). *Diseño y Desarrollo de Productos*. Pennsylvania: Mc Graw Hill.
- VIÑOLAS, J. (2005). *Diseño ecológico*. Barcelona: Blume.
- WONG, S. (2007). *Agricultura Familiar en Ecuador: Caracterización, Impactos de un TLC con Estados Unidos y Políticas de Apoyo y Compensación*. Guayaquil: FAO/BID.