



AVOSCAN: DISPOSITIVO DIAGNÓSTICO DE MADUREZ DE LA PALTA HASS

Memoria para optar al título de Diseñador Industrial

AUTOR

NÉSTOR ARIEL BRIONES SEREY

PROFESORES GUÍAS

MAURICIO TAPIA R. FRANCISCO ROJAS M. JOSÉ ANTONIO MARÍN P.

Santiago de Chile, 2023

RESUMEN

El tema de la presente investigación relaciona el Diseño con el servicio de venta de paltas a clientes en un supermercado. Se propone un dispositivo que determina el nivel de madurez de la palta con la finalidad de no dañar el producto y disminuir la cifra de mermas.

A través del estudio del servicio de venta de paltas, se observaron los puntos relevantes que los clientes toman en cuenta al momento de escoger la palta que desean según cada necesidad, determinando que en su mayoría el método utilizado es el de presionar el fruto para determinar su madurez, lo cual provoca un daño en el fruto consiguiendo ser mermado y desechado posteriormente.

Debido a lo anterior, se desarrolló un estudio buscando averiguar otras maneras de determinar la madurez de la palta sin dañar las características del fruto al momento de escogerlo, identificando que el color de la piel de la palta determina estado de madurez del fruto.

Se propone como resultado un dispositivo que capte el color de la piel de una palta y determine el estado de madurez del fruto señalando dicha información al usuario mediante una acción simple.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN / PROBLEMATIZACIÓN	2
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	3
METODOLOGÍA	4
CAPITULO 1: ANTECEDENTES PARA EL PROYECTO	5
CAPITULO 2: DESARROLLO DE PROBLEMATICA	9
CAPITULO 3: PLANTEAMIENTO DE PROYECTO DE DISEÑO	13
CAPITULO 4: DESARROLLO FORMAL DEL PROYECTO DE DISEÑO	18
CAPITULO 5: PRESENTACION DE LA PROPUESTA FINAL	24
CONCLUSIONES Y PROYECCIONES	28
BIBLIOGRAFIA	31

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las cadenas de supermercado han alcanzado un nivel de relevancia importante en el mercado debido a la atención y preocupación por mejorar los procesos de venta directamente con el cliente a través de la venta al detalle. Es por esto que el desarrollo de este tipo de comercio depende fundamentalmente de la interacción con el cliente y de cumplir con las necesidades de satisfacción ,debido a esto que la gestión del producto y el stock es clave y un efecto negativo respecto a esto son las mermas sobre todo de los productos perecibles como las verduras, como es el caso de una importante cadena de supermercados en la cual se observa que diariamente se merma alrededor de 400kg de verduras, entre ellas la palta un producto que requiere de mayor cantidad de recursos naturales para ser cosechado como el consumo de aproximadamente 400 litros agua para producir 1 kilo del mismo. A partir de esto es que el siguiente trabajo tiene como finalidad desarrollar la manera de reducir los niveles de mermas de paltas en esta importante cadena de supermercado analizando el transporte, almacenamiento y venta del producto con el objetivo de identificar donde se genera una perdida significativa de este y como reducir el porcentaje de perdida de este alimento.

JUSTIFICACIÓN /PROBLEMATIZACIÓN

La cadena de producción de alimentos se ha visto afectada por la crisis climática, arriesgando la seguridad alimentaria global a través de la disponibilidad de alimentos. Debido a esto se busca intervenir en algún punto de la cadena de productiva de un alimento que permita optimizar su huella energética, dando un aporte al efecto de la crisis climática en la producción alimentaria situado en los objetivos de desarrollo sostenible 2023 de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en los puntos: 2.Hambre cero, 7.Energía asequible y no contaminante , 12.Producción y consumo responsables y 13.Acción por el clima.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollo de un elemento o sistema que permita disminuir el impacto de la pérdida de paltas exhibidas a la venta masiva en un supermercado

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar las etapas productivas de la palta en el supermercado con el fin de identificar la concentración de mermas de este producto.
- Determinar aspectos y causalidades de la pérdida de palta durante la comercialización de este alimento en el supermercado
- Desarrollar y evaluar un sistema o elemento que permita reducir la merma de la palta durante la comercialización en un supermercado abordando las causas identificadas, determinando parámetros de la condición del alimento con la menos interacción posible por parte del usuario

METODOLOGÍA

En primera instancia se analizará el flujo productivo de la palta al interior del supermercado desde la recepción del transporte, almacenamiento, conservación, exhibición y venta, estableciendo un diagrama de flujo que permita observar las diversas etapas y entidades competentes que participen de la comercialización de este alimento en el establecimiento describiendo las características de los diversos departamentos y la relevancia en los objetivos de la empresa.

Se estudiará las características, composición y condiciones adecuadas para el almacenamiento y exhibición del producto de acuerdo con el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) establecido por el Ministerio de Salud, además de entrevistar a los distintos encargados de las secciones competentes internos del supermercado.

Posteriormente se analizará el comportamiento de los clientes interesados en comprar palta para establecer parámetros de interacción entre el usuario y el producto, además de establecer una encuesta al cliente con el fin de comprender lo que el usuario busca en este producto y como decide cual es el indicado para comprar.

Finalmente se determinan los parámetros a intervenir para el posterior desarrollo de un prototipo conforme a la normativa sanitaria correspondiente y que busque solucionar la problemática establecida junto a una evaluación que valide la factibilidad del producto elaborado.

CAPITULO 1
ANTECEDENTES PARA EL
PROYECTO

ANTECEDENTES

CONTEXTO GLOBAL CRISIS CLIMATICA

El cambio climático a través de tiempo ha sido consecuencia de cambios naturales debido a variaciones en la actividad solar o grandes erupciones volcánicas. Sin embargo, a partir del siglo XIX, la acción humana ha sido la principal causa del cambio climático, a través de la quema de combustibles fósiles, como el carbón, petróleo y gas. (Organizations, s.f.)

Las principales emisiones de gases de efecto invernadero que provocaron el cambio climático son principalmente el dióxido de carbono y el metano. Estos se generan a partir del uso de gasolina en la conducción vehicular o del empleo de carbón para calefacción. La deforestación y la alteración de tierras también pueden desencadenar la liberación de dióxido de carbono. La agricultura y las actividades vinculadas al petróleo y gas son importantes fuentes de emisión de metano. Los efectos del cambio climático abarcan actualmente, entre otras consecuencias, sequías intensas, escasez de agua, incendios, aumento del nivel del mar, inundaciones, deshielo de los polos, tormentas catastróficas y la disminución de la biodiversidad. (Organizations, s.f.)

PRODUCCIÓN Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

El sistema alimentario mundial representa el 31% de todas las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI)⁷ y desempeña un papel fundamental en la mitigación del cambio climático. Estas emisiones proceden del uso del suelo y del almacenamiento, transporte, envasado y procesamiento de productos básicos, así como del comercio minorista, el consumo de alimentos y los residuos alimentarios. Si gestionáramos mejor los sistemas alimentarios a nivel mundial lograríamos no aumentar la temperatura del planeta en 1,5°C o 2°C (2.7°F o 3,6°F). Lamentablemente, aunque a día de hoy se detuvieran todas las emisiones de GEI no alimentarias y no se generara ninguna más entre 2020 y 2100, estas seguirían superando los 1,5°C (2.7°F) entre 2051 y 2063.⁸ Por otro lado, los modelos muestran que factores como diseñar buenas medidas del lado de la oferta para frenar el cambio de uso de la tierra y la conversión de los ecosistemas, reducir las emisiones agrícolas o mejorar los sumideros de carbono del suelo, servirían para mitigar 8,5 Gt de CO₂ eq cada año para 2050.⁹

También aquellas medidas del lado de la demanda que promueven cambios de comportamiento (como reducir el desperdicio de alimentos o hacer un cambio en la dieta), podrían terminar mitigando 1,8 Gt de CO₂ eq cada año para 2050. Es decir, cambiar la forma de producir y consumir alimentos podría reducir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en al menos 10,3 Gt al año.

por su parte, también agrava los retos a los que se enfrentan los sistemas alimentarios de la mayoría de los países, especialmente los que atañen a la producción de alimentos. En efecto, los sistemas

alimentarios de todos los países evaluados se vieron afectados por él, si bien de formas distintas y en diferentes grados.

A modo de ejemplo, las principales preocupaciones de Bangladés, Colombia, China, Egipto, Kenia, Senegal, Sudáfrica y Vanuatu están relacionadas con las sequías prolongadas, el exceso de precipitaciones y el cambio de la estacionalidad, un fenómeno que ejerce presión sobre la producción de alimentos. El cambio climático, además, también puede provocar la pérdida de tierras de cultivo y ecosistemas costeros, aspectos críticos para el suministro local de alimentos y productos alimenticios. La gravedad de los impactos del cambio climático en estos países se ve entonces acuciada por las limitadas capacidades infraestructurales y tecnológicas que se necesitan para crear resiliencia, anticiparse a los peligros climáticos y gestionar las catástrofes.

ALIMENTACION RECURSOS NATURALES AGREGAR CONTEXTO CHILENO

Chile es el principal productor acuícola en América Latina y el Caribe, ya que por sí solo representa el 40% de la producción total regional, equivalente a más de 1,2 millones de toneladas en 2018 (Wurmann, Soto y Norambuena, 2022), al mismo tiempo que se posiciona como el principal exportador mundial para diversos productos agrícolas, tales como uvas frescas, arándanos frescos, ciruelas y manzana deshidratadas (ODEPA,2019d). Debido a esto, el sector agroalimentario chileno, incluido la pesca y acuicultura, aporta alrededor del 4,7% del PIB nacional y genera cerca de 368.316 empleos directos en el país, especialmente en los territorios rurales. (sistemas-alimentarios frente a la actual crisis climática.pdf)

Asimismo, la industria de procesamiento de alimentos es uno de los consumidores más importantes de energía en el sector manufacturero. La industria de procesamiento de alimentos requiere energía para calefacción, refrigeración y electricidad. Así pues, alrededor del 70% ocurre de la energía que consumen los sistemas alimentarios se usa después de la granja, en la etapa de transporte, procesamiento, embalaje, envío, almacenamiento, comercialización, etc. (FAO, 2016). Además, la energía en el empaque puede ser relativamente intensiva en energía debido al uso de plásticos y operaciones altamente intensivas. (sistemas-alimentarios frente a la actual crisis climática.pdf)

PERDIDA Y MERMA DE ALIMENTOS A NIVEL MUNDIAL Y EN CHILE

Las pérdidas de alimentos impactan negativamente en la sostenibilidad de las cadenas alimentarias, al provocar pérdidas económicas, disminuir el retorno de las inversiones y reducir la disponibilidad de alimentos y su calidad. Según Kummu et al. (2012), 1000 millones de personas adicionales podrían ser alimentadas, si se reducen a la mitad las pérdidas en los cultivos destinados a la alimentación. Los países también se ven afectados por los recursos naturales que se utilizan para la producción de

alimentos, que luego se pierden a lo largo de la cadena agroalimentaria; así, por ejemplo, la pérdida de alimentos se asocia con aproximadamente 173 millones de metros cúbicos de consumo de agua por año, lo que representa 24 % de toda el agua utilizada en la agricultura. La cantidad de tierras dedicadas al cultivo de alimentos que se pierden ha sido estimada en 198 millones de hectáreas por año, un área aproximadamente del tamaño de México, a lo que se agrega el desperdicio de 26 a 28 millones de toneladas de fertilizantes.

Disminuir el problema de la pérdida de alimentos a lo largo de las cadenas agroalimentarias permitiría fortalecer el acceso y aumentar la disponibilidad de alimentos, generar mayores saldos exportables, y hacer un uso eficiente de los recursos naturales con los que cuentan los países. A modo de ejemplo, en el grupo de frutas y hortalizas, las pérdidas y desperdicio es donde muestran los mayores porcentajes, oscilando entre 35% y 55% entre las distintas regiones; a su vez en las regiones industrializadas las pérdidas se producen mayoritariamente en la producción agrícola, debido a la clasificación de las cosechas impuestas por los estándares de calidad establecidos por los vendedores minoristas. El desperdicio al final de la cadena también es relevante en las tres regiones, alcanzando entre 15 y 30 % del total de las compras realizadas por los consumidores.

EL AGUA ES CLAVE

El aumento de la productividad gracias a la mejora en el manejo de los recursos hídricos agrícolas será fundamental para protegerse de la volatilidad anticipada de la producción dependiente del aguade lluvia. El manejo del riesgo de producción de cara a la creciente aridez y a la variabilidad de las precipitaciones requiere que los sistemas agrícolas, tanto los dependientes del agua de lluvia como los irrigados, sean mucho más flexibles y adaptables en su planteamiento. El ajuste progresivo de los esquemas de irrigación a gran escala resultará fundamental para mantener y aumentar la producción en línea con la demanda, mientras la mejora de las prácticas locales de manejo de los recursos hídricos permitirá a los grupos vulnerables adaptar sus medios de vida.

CAPITULO 2

DESARROLLO DE PROBLEMÁTICA

EL PALTO DEMANDA MUCHA AGUA Y ENERGIA

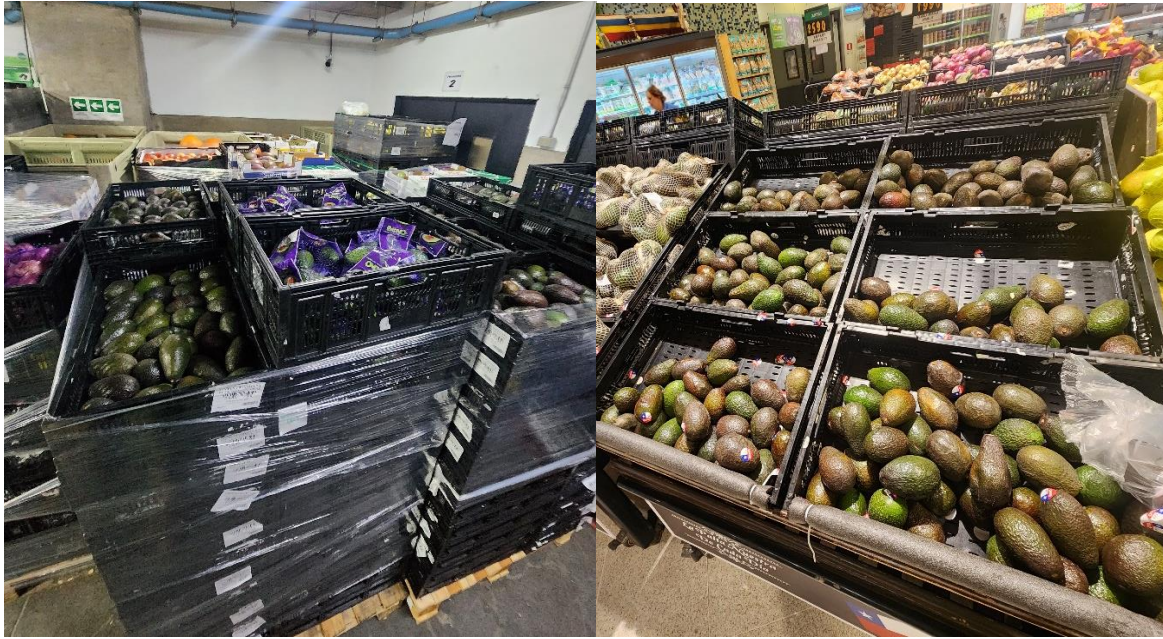
Entre 7 y 13 mil metros cúbicos de agua por hectárea al año. Esa es la cantidad de recursos acuíferos necesarios para producir paltos, lo que es mucho más que, por ejemplo, los naranjos, que cifran su necesidad de riego en unos 5 mil metros cúbicos ha/año, como máximo. “Cosas como la ocurrida en Petorca dejan en claro una falta de supervisión”, acotó Fichet. Además, como el cultivo se concentra en los cerros, el agua para el regadío muchas veces debe ser transportada hacia la parte superior, y esto consume energía que, para un cerro donde el regadío parte a 400 metros de altura, se puede cifrar en unos **US\$ 4 mil por hectárea por año**. (Toledo-Campos, 2018)

El segundo trabajo es Determinación de la Huella del Agua y estrategia de manejo de recursos hídricos, en este trabajo se midió la huella de agua azul, verde y gris y la sumatoria de ellas, en las Regiones de Coquimbo (Elqui, Limarí y Choapa), en la Región de Valparaíso (Petorca, La Ligua y Aconcagua) y en la RM (Maipo). A su vez, dentro de cada cuenca, los paltos ubicados en la zona alta, media y baja de estos valles. Los resultados muestran que los mayores consumos están en las cuencas de Elqui y Limarí y las más bajas en el Maipo y los valores fluctúan entre 338,3 y 486,1 litros por kilo de palta, teniendo una huella media y similar a otros frutales y menor que el maíz grano y por supuesto que el arroz. (Gardiazabal, 2022)

EFECTOS DE LA VENTA DE PALTA HASS EN EL SUPERMERCADO

En Chile se ha generado una cultura entorno al consumo de la palta, formando parte de la dieta de muchos chilenos en las distintas comidas del día, es por esto que el comercio en torno a este fruto es muy variado, siendo ofrecido en distribuidoras, ferias libres, verdulerías, almacenes de barrio y supermercados, en el caso de este último las ventas de palta a diario son importantes con lo cual la preocupación por ofrecer un producto de calidad es prioridad en este tipo de negocios. Un efecto de la gestión de los volúmenes de palta que se manejan en un supermercado son las mermas que se generan entorno a los distintos movimientos que se ejecutan desde el momento de recibir la mercadería proveniente del distribuidor hasta la venta, mermas que llegan a alcanzar tres millones de pesos diarios en un local de supermercado.

A partir de esta realidad es que se busca averiguar el motivo de la merma generada a diario en palta en este tipo de negocios, revelando que la gran parte de la merma generada es provocada por la manipulación de los clientes al momento de seleccionar la palta adecuada para consumo.



CRECIMIENTO Y MADURACION DE LA PALTA HASS

La palta o aguacate es un fruto climatérico y se diferencia de otros frutos en que la maduración del fruto no sucede mientras permanece unido al árbol, este ocurre varios días después de la recolección, esto sucede porque mientras la palta está en el árbol produce etileno en pequeñas cantidades, distinto es luego de la cosecha donde se genera un serie de cambios bioquímicos y fisiológicos en el fruto incluyendo un aumento en la producción de etileno, cambios en la textura del fruto y en el color. (Seymour, 1993).

La maduración y la calidad de este fruto depende de su estado al momento de la recolección, porque a diferencia de otros frutos la palta no alcanza su estado de madurez hasta que no es recolectado (Woolf et al., 2004), esto permite que el agricultor pueda manejar los tiempos de recolección de palta dependiendo de la demanda de este fruto.

El desarrollo de la palta a partir de su cosecha evoluciona en distintos aspectos fisiológicos como el color, textura, rigidez, la pulpa, entre otros.

Evolución del desarrollo de la Palta Hass

Una característica clave sobre la maduración de la palta Hass es el cambio de color de la cáscara de verde a púrpura, siendo un índice a considerar en el manejo de este fruto luego de su cosecha. Un estudio realizado en Colombia busco determinar la evolución de la madurez de la palta a partir del color de la epidermis y su velocidad de cambio durante la madurez de consumo (MC). Se cosecharon 90 frutos en 6 campos, a 30 se les analizó el contenido de materia seca (MS) y peso fresco; 60 frutos

se maduraron en condiciones ambientales ($23,78 \pm 0,40^\circ\text{C}$, HR de $65,43 \pm 3,30\%$), a cada fruto se le evaluó color. El contenido de materia seca y peso fresco cumple con lo exigido por el mercado. El índice de madurez disminuye y su velocidad depende del contenido de MS inicial. (Rodríguez, 2016)

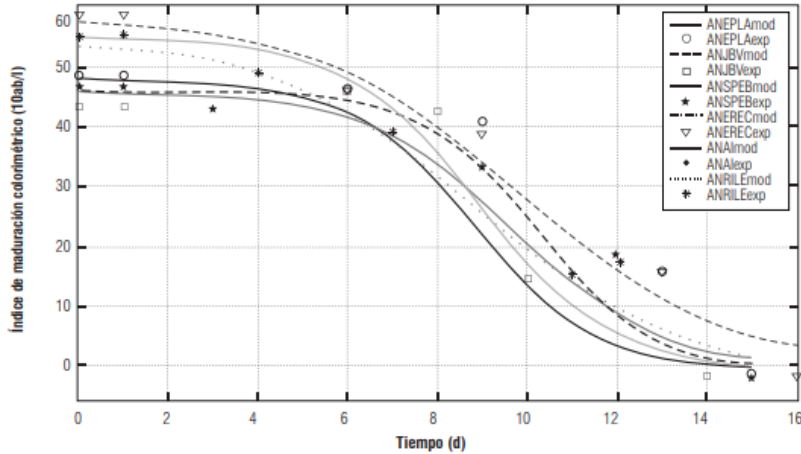


Figura 1: Gráfica de maduración bajo el índice del color del fruto a través del tiempo (Rodríguez, 2016)

ANÁLISIS DE DATOS Y SÍNTESIS DE RESULTADOS

Tras la información obtenida se puede destacar que las características más relevantes a la hora de escoger una palta en condiciones para ser consumida son la rigidez, la condición de la cascara y su color.



CAPITULO 3

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE DISEÑO

- OPORTUNIDAD DE DISEÑO
- OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECIFICO
- REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO
- METODOLOGIA

OPORTUNIDAD DE DISEÑO

Las grandes cadenas de supermercados generan grandes cantidades de desecho diariamente a partir de las mermas generadas posterior al servicio del día, entre estos desechos los que mayormente destacan son los desechos orgánicos, los cuales revelan un impacto importante analizando la cadena de valor que arrastran a partir de los recursos naturales que son utilizados para producir estos productos.

Este proyecto se enfoca principalmente en la merma de la Palta Hass producida en un supermercado Jumbo, las cuales muestran una alta cifra de desecho a diario, lo que implica un fuerte impacto hídrico debido a la producción de este fruto el cual debiese aprovecharse en mayor medida disminuyendo el porcentaje de mermas de este fruto, buscando general un aporte en la optimización de los recursos naturales, disminución de desechos y aporte económico en el negocio del cual de expone este producto.

TOP MERMAS FRUTAS Y VERDURAS			
Item SKU	Item DESC	MERMAS (\$)	MERMAS (Q)
780388	PLATANO EXTRA-GRANEL	-209.925	-4971,7
1528108	ESPARRAGO VERDE PAQUETE UNIDAD	-586.217	-388
261275	TOMATE LARGA VIDA GRANEL	-952.357	-762,93
1333653	CHAMPIÑON BANDEJA 200GR	-942.853	-902
506862	PALTA HASS EXTRA CHILENA	-2.565.308	-626,23

TOP MERMAS PANADERIA PROPIA			
Item SKU	Item DESC	MERMAS (\$)	MERMAS (Q)
1855229	MARRAQUETA GRANDE JUMBO V2 KG	-920.374	-566,38
1806579	MOLDE FIBRA CLEAN LABEL 780 G	-223.510	-155
1734109	HALLULLA JUMBO V4 KG	-179.515	-119,52
1782332	CROISSANT JUMBO UN	-178.224	-474
1704589	PAN HOT DOG JUMBO V4 KG	-163.246	-92,81

TOP MERMAS PANIFICADOS			
Item SKU	Item DESC	MERMAS (\$)	MERMAS (Q)
1393574	PAN CRUJIENTE BURGER FIBRA 250GR	-284.660	-355
1218459	PAN DEARROZ HALLULLA PREHOR.S/GLUTEN	-145.420	-110
245458	PAN CRUJIENTE BURGER CLASICO 250GR	-122.279	-157
1750977	PAN DEARROZ MOLDE SEMILLAS S/GLUTN 400G	-78.988	-31
1665906	PAN MOLDE CONVIDA BLANCO S/GLUTEN 400G	-51.744	-21

TOP MERMAS PASTELERIA			
Item SKU	Item DESC	MERMAS (\$)	MERMAS (Q)
1692051	TORTA HOJA MANJAR JUMBO 15P V3	-214.489	-17
84025	NUEZCUARTILLO PROV32	-162.000	-20
1692059	TORTA SELVA NEGRA JUMBO SP V3	-151.004	-14
1947554	PACK 5 MEDIALUNA PREMIUM	-147.200	-80
425864	TARALETA FRUTAS SURTIDAS JUMBO FAM	-121572	-28

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollo de un dispositivo que permita disminuir el impacto de la pérdida de paltas exhibidas a la venta en un supermercado.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar las etapas productivas de la palta hass en el supermercado con el fin de identificar la concentración de mermas de este producto.
- Determinar aspectos y causalidades de la pérdida de palta hass durante la comercialización de este producto en el supermercado.
- Desarrollar y evaluar un sistema o elemento que permita reducir la merma de la palta hass durante la comercialización en un supermercado abordando las causas identificadas, determinando parámetros de la condición del alimento con la menos interacción posible por parte del usuario.

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

FUNCIÓN	REQUERIMIENTOS	ATRIBUTOS
1. PRÁCTICA	<ul style="list-style-type: none"> *SISTEMATIZAR *SIMPLIFICAR *ESPECIFICAR *CONFIABLE *TRANSMITIR *INFORMAR 	<ul style="list-style-type: none"> * El dispositivo debe simplificar la acción de selección de Palta Hass. * Debe permitir entregar información simple de entender. * Su uso debe ser de acción simple. * La entrega de información debe ser rápida. * El dispositivo debe motivar a ser utilizado a los clientes que busquen comprar Palta Hass. * La Información entregada por el dispositivo debe ser precisa.
2.INDICATIVA	<ul style="list-style-type: none"> *Comunicar su funcionamiento *Entendimiento modo de uso 	<ul style="list-style-type: none"> * El dispositivo debe transmitir claramente su función. * El uso del dispositivo debe ser de fácil manipulación.
3.SENSORIAL	<ul style="list-style-type: none"> *Forma y materialidad según contexto 	<ul style="list-style-type: none"> * El producto desarrollado debe responder al contexto en que se desenvuelve.
4.SOCIOCULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> *Propiciar el cuidado de la Palta Hass 	<ul style="list-style-type: none"> * El dispositivo optimiza la selección de Palta Hass, como proceso vinculativo.
5.ECONOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> *Durabilidad a través de los usos *Bajo costo de fabricación 	<ul style="list-style-type: none"> * La materialidad del producto debe permitir un uso extenso y continuado, el cual se desarrollará en plástico. * Su materialidad y estructura debe ser de simple reemplazo en caso de algún problema o falla, debe tener la capacidad de reciclarse. * Debe ser de bajo costo de producción considerando la reproducción del dispositivo en los distintos establecimientos.

METODOLOGÍA

En primera instancia se analizará el flujo productivo de la palta al interior del supermercado desde la recepción del transporte, almacenamiento, conservación, exhibición y venta, estableciendo un diagrama de flujo que permita observar las diversas etapas y entidades competentes que participen de la comercialización de este alimento en el establecimiento describiendo las características de los diversos departamentos y la relevancia en los objetivos de la empresa.

Se estudiará las características, composición y condiciones adecuadas para el almacenamiento y exhibición del producto de acuerdo con el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) establecido por el Ministerio de Salud, además de entrevistar a los distintos encargados de las secciones competentes internos del supermercado.

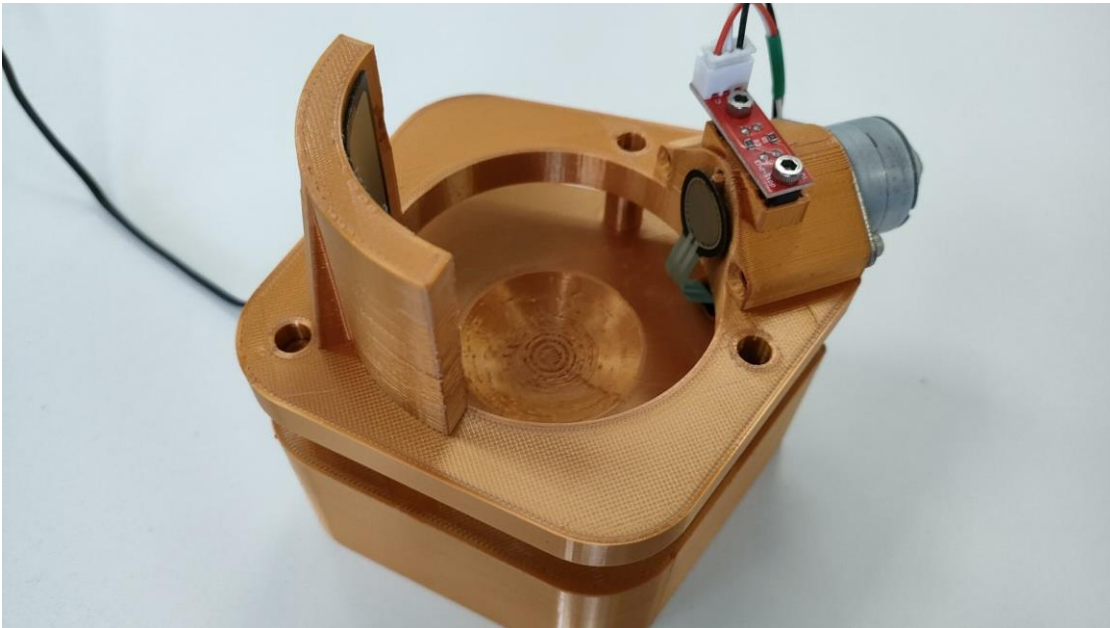
Posteriormente se analizará el comportamiento de los clientes interesados en comprar palta para establecer parámetros de interacción entre el usuario y el producto, además de establecer una encuesta al cliente con el fin de comprender lo que el usuario busca en este producto y como decide cual es el indicado para comprar.

Finalmente se determinan los parámetros a intervenir para el posterior desarrollo de un prototipo conforme a la normativa sanitaria correspondiente y que busque solucionar la problemática establecida junto a una evaluación que valide la factibilidad del producto elaborado.

CAPITULO 4
DESARROLLO FORMAL DEL PROYECTO DE DISEÑO
-ESTADO DEL ARTE
-DESARROLLO FORMAL

ESTADO DEL ARTE

Para dar avance a la propuesta formal del proyecto se analizan aquellos elementos existentes cuyo contexto tiene relación con la problemática descrita en esta investigación con la finalidad de establecer las características morfológicas y funcionales del dispositivo.



- Dispositivo creado para determinar la madurez de frutos a partir de la vibración, este instrumento de medición permite establecer el estado de maduración por medio de sensores de presión los cuales a través de un motor genera vibración y presión sobre el producto.



- Dispositivos desarrollados para determinar el estado de madurez de frutos a través de la coloración de su piel, estos instrumentos fueron elaborados para uso industrial en la agricultura entregando información específica y técnica al usuario.



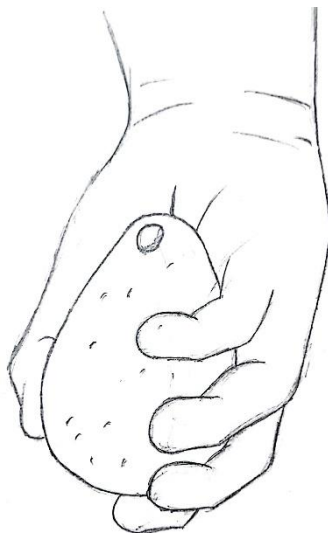
- Escáner de documentos es un dispositivo de entrada de hardware que ópticamente lee una imagen física y lo convierte en un archivo digital.



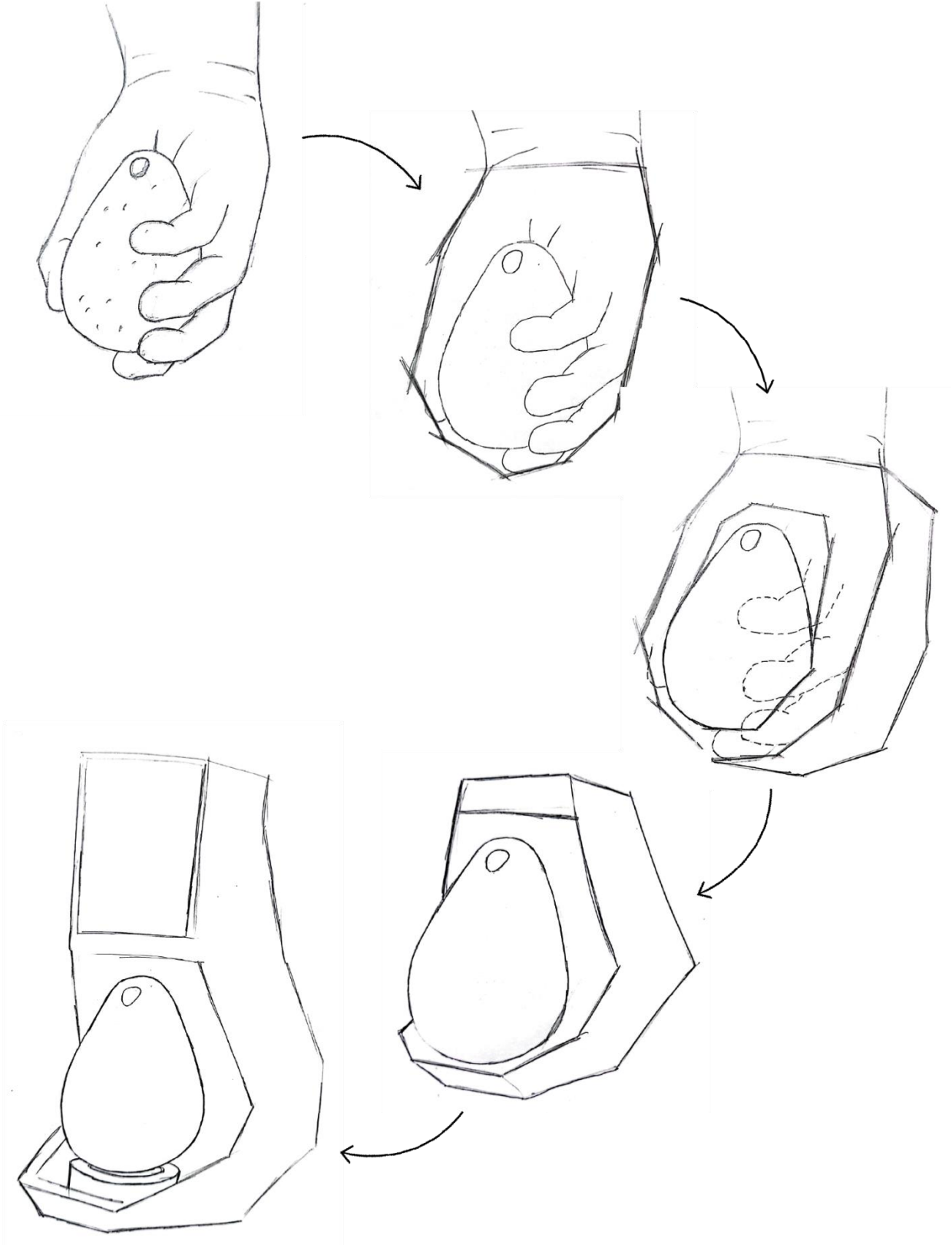
- Gesto y acción de un usuario al escoger una palta mediante la técnica de la presión con la mano buscando determinar el estado de madurez de este fruto.

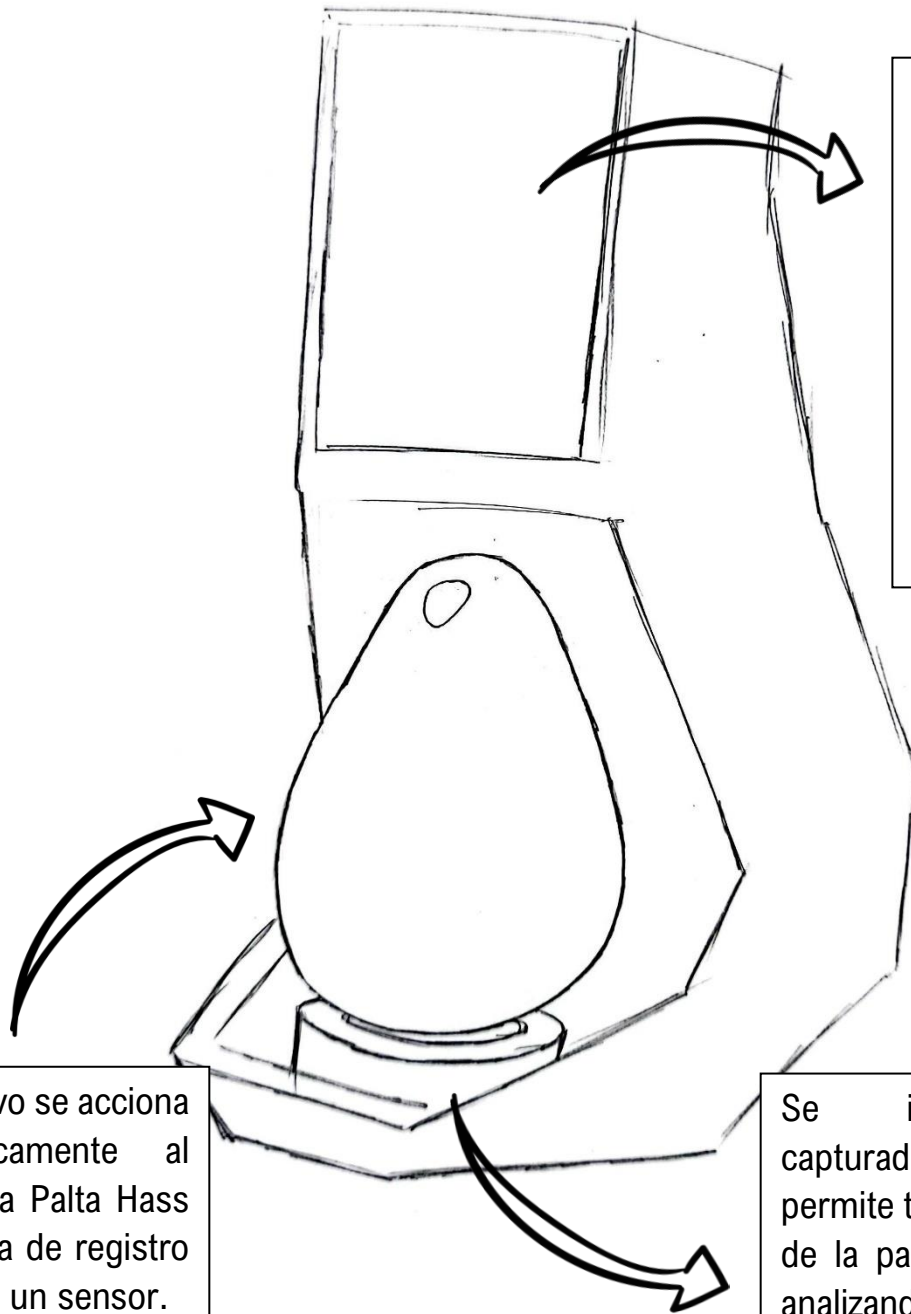
DESARROLLO FORMAL

A partir de lo establecido en el estado del arte se desarrolla la estructura morfológica del dispositivo incluyendo los requerimientos determinados.



SKETCH ORIGEN DE LA FORMA





Se considera la incorporación de una pantalla que visualice y transmita la información determinada por el captador y establecer el estado de la palta transmitiéndolo al usuario gráficamente de una forma sencilla.

Dispositivo se acciona automáticamente al posar una Palta Hass en el área de registro mediante un sensor.

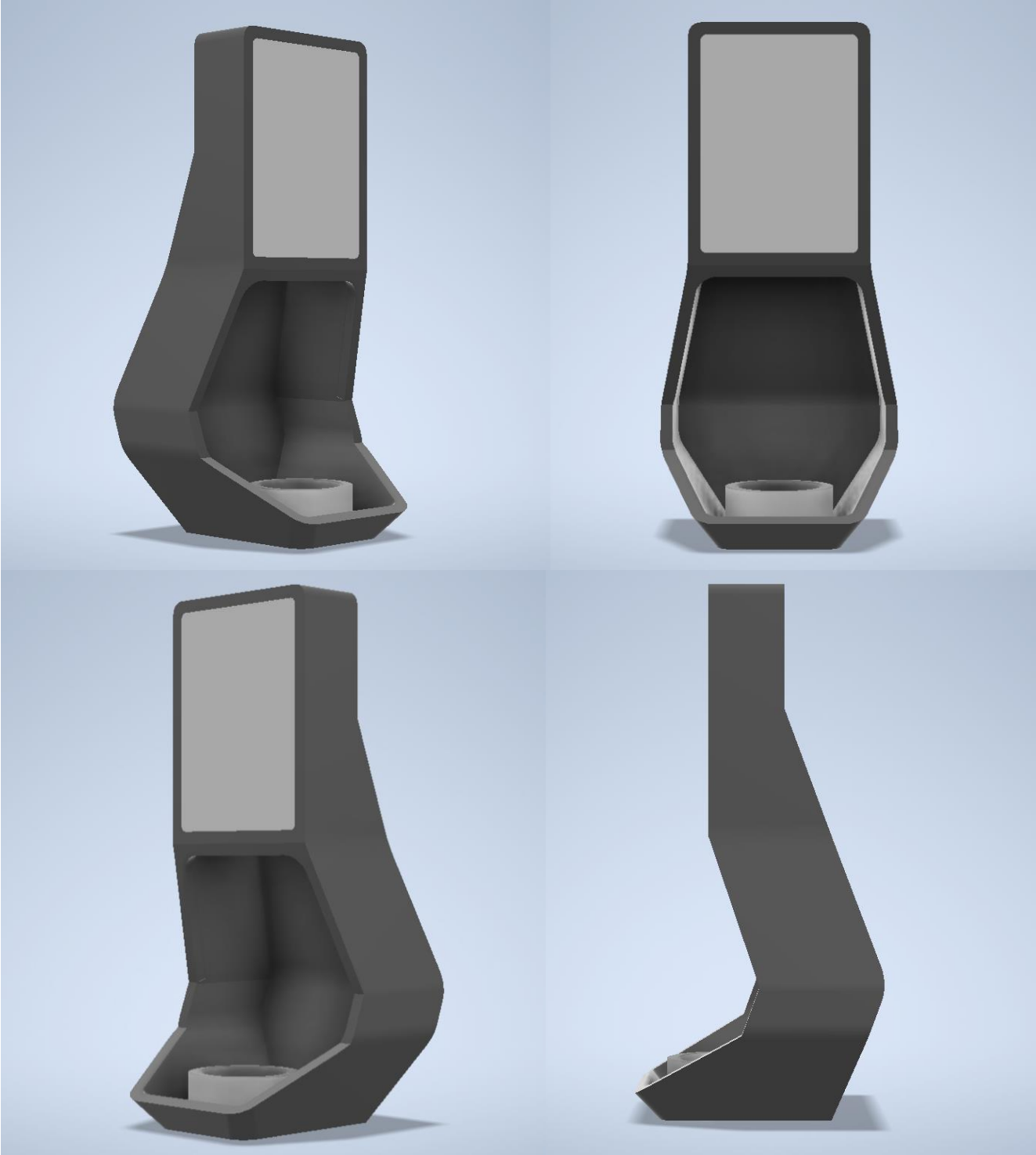
Se integra dispositivo captador de imágenes que permite tomar registro de la piel de la palta que se pose en él analizando su base de datos para determinar en que etapa de maduración se encuentra el fruto

CAPITULO 5

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA FINAL

- Prototipo final
 - Interfaz
- Interacción con el Usuario

PROTOTIPO FINAL



INTERFAZ

La información entregada en la pantalla del dispositivo será breve y simple para el entendimiento del usuario.



INTERACCIÓN CON EL USUARIO

A continuación se muestra de que forma el usuario interactúa con el dispositivo para conocer la madurez de la Palta Hass.



LOGOTIPO

Se desarrolla el logotipo del dispositivo a partir del objetivo y funcionalidad del proyecto.



CAPITULO 6
CONCLUSIONES
Y PROYECCIONES

CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto de diseño demostrado en esta tesis propone una solución a la problemática establecida bajo el contexto de las mermas de Palta Hass realizadas en un Supermercado, el cual arrastra el impacto de la producción de este y las consecuencias en torno a los recursos naturales los cuales son desaprovechados debido al desecho masivo de dicho fruto.

La participación del estudiante al interior del supermercado fue de importancia a la hora de determinar el punto al cual puede intervenir mediante el diseño buscando disminuir los desechos de la Palta, tras el análisis del sistema comercial del producto (transporte, almacenamiento y venta) y la interacción del usuario con se definió que gran parte de las mermas son producidas por la manipulación de los usuarios que buscan escoger la palta adecuada para comprar, provocando el daño de este fruto y posterior desecho de este al no conseguir ser vendido por perder su calidad.

A partir de la problemática y antecedentes establecidos en este informe se propone una solución mediante el diseño desarrollando un dispositivo que permita determinar el estado de madurez de la Palta Hass sin tener que dañarla mediante el método de la presión del fruto, buscando disminuir el porcentaje de merma del producto para beneficio del comercio, de la comunidad y del medio ambiente.

PROYECCIONES

El desarrollo de este proyecto estableció la propuesta de un dispositivo de entrada con el cual permitiría evaluar la posibilidad de crear nuevos proyectos que busquen optimizar la selección de calidad de otros productos orgánicos como frutas, verduras y hortalizas y así disminuir los niveles de desechos de estos alimentos.

De igual manera, esta solución puede desempeñarse en otras áreas de comercio de productos orgánicos como ferias libres y locales de barrio, con la finalidad de generar conciencia sobre el impacto ambiental que provoca el desecho de alimentos orgánicos.

BIBLIOGRAFÍA

Ayalon, L., Roy, S., Aloni, O., & Keating, N. (2023). A Scoping Review of Research on Older People and Intergenerational Relations in the Context of Climate Change. *The Gerontologist*, 63(5), 945–958.
<https://doi.org/10.1093/geront/gnac028>

FAO (Ed.). (2019). *The state of food and agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO, FIDA, OMS, PMA, & UNICEF. (2023). Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023. FAO; IFAD; WFP; WHO; UNICEF; <https://doi.org/10.4060/cc6550es>

Gardiazabal, F. (13 de Octubre de 2022). *Red Agrícola*.
<https://redagricola.com/sustentabilidad-del-palto-en-chile/>

Lucatello, S. (2020). La actual crisis climática. Crisis climática, transición energética y derechos humanos. (1), 95-110.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7823104>

Organizations, U. N. (s.f.). *un.org*.
<https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Naciones Unidas. (2017). World Population Ageing: Highlights. United Nations.
<https://doi.org/10.18356/10e32e81-en>

Rodríguez, H.-R. y. (2016). *Evaluación del color durante la maduración del aguacate (Persea americana Mill. cv. Hass)*. Colombia.

Seymour, G. a. (1993). Avocado. In: *Biochemistry of fruit ripening*. En G. a. Seymour. Londres: Chapman & Hall.

Toledo-Campos, M. (23 de Mayo de 2018). *Universidad de Chile*.
<https://uchile.cl/noticias/143731/11-datos-claves-para-conocer-mejor-la-palta-y-su-relevancia-en-chile>

Woolf, A., White, A., & Arpaia, M. a. (2004). *Avocado*. In: *The commercial*. Agriculture Handbook number 66.

