

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO



Hivelock: Casilleros electrónicos para guardar las pertenencias y mejorar la experiencia de usuarios exclusivos del Centro Comercial Plaza San Miguel

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller en Arte con mención en Diseño industrial presentado por:

César Augusto López Torres Chicoma

Asesor

Fernando Felipe Pérez Riojas

Lima, 2022

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Paolo Castellano Segura por colaborar en la investigación, gestión del proyecto y etapa de diseño, se le da el agradecimiento también a los estudiantes de ingeniería ya que desarrollaron la parte electrónica y apoyaron en la investigación. Se agradece a los profesores del curso de Diseño de Productos 3 y 4 que asesoraron y fueron parte del proyecto con gran compromiso, se agradece a los usuarios y entrevistados que brindaron información para poder conceptualizar y re diseñar la propuesta, finalmente se agradece a Plaza San miguel por brindar las facilidades en cuanto a información, permitir las entrevistas dentro del centro comercial y financiar los prototipos que fueron importantes para el desarrollo del proyecto.



RESUMEN

Actualmente algunos centros comerciales, de Lima metropolitana, presentan problemas de poca afluencia y permanencia de público debido a factores de comodidad; se observa que las personas solo se limitan a comprar lo que requieren y luego se retiran. El movilizarse con las bolsas de compras causa molestias a las personas para poder realizar otras actividades no pensadas como eventos, servicios, cine, etc. Por otro lado, en el diseño de productos la tecnología adquiere un valor importante para el diseño de experiencias, así como el diseño emocional. Estos enfoques de diseño se centran en el usuario para generar buenas experiencias o emociones durante el uso de los productos. Es por ello que la implementación de productos tecnológicos, en centros comerciales, con la finalidad de generar buenas experiencias a los clientes es una tendencia actual, además es una buena estrategia para prolongar y mantener la fidelidad de los clientes o usuarios. Por esta razón se propone Hivelock: Casilleros electrónicos que permiten brindar mayor comodidad a los clientes de Plaza San Miguel, así como, mejorar la experiencia en el centro comercial. Se realizaron estudios inductivos, para analizar el problema y definir las exigencias de diseño, así como, de validación a partir del diseño final de la propuesta, con resultados que muestran la pertinencia de este producto en centros comerciales, como Plaza San Miguel.

Keywords – *Interacción, centro comercial, tecnología, gadget, casillero, diseño de experiencia.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	8
2. Antecedentes	9
2.1. Marco Teórico	9
2.1.1. Diseño emocional.....	9
2.1.2. Experiencia de usuario.	10
2.2. Estado del Arte	12
2.2.1 Casilleros realizados por el estudio Leblume	12
2.2.2. Casilleros inteligentes RICOH.....	13
2.2.3. Casilleros inteligentes Locksafe de LOCKTEC.....	13
2.2.4. Ángulos Red: Lockers con cerradura electrónica.....	14
2.2.5. Smart House Peru: Lockers Smarts.....	16
2.3. Research Gap.....	17
2.4. Hipótesis	17
3. Diseño del Estudio	18
3.1. Estudios inductivos	18
3.1.1. Método 1: Entrevistas.	18
3.2. Estudios de validación	19
3.2.1. Método 2: Focus Group y validación.....	19
3.2.2. Método 3: Análisis Ergonómico	20
4. Estrategias de Análisis	20
4.1. Transcripción de respuestas	20
4.2. Organización de la información	20
4.3. Observación y análisis ergonómico.....	21
5. Resultados y Discusión	21
5.1. Resultados de entrevistas.....	21
5.2. Resultados de Focus Group y validación.....	24
5.3. Resultados del análisis ergonómico.....	25
5.4. Resultados y modificaciones luego de la validación.....	32
6. Conclusiones	35
7. Limitaciones y Trabajo a Futuro	36

8. Referencias bibliográficas..... 37



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tiendas visitadas.....	21
Gráfico 2: Peso de bolsas y/o paquetes.....	22
Gráfico 3: Cantidad de bolsas y/o paquetes.....	22
Gráfico 4: Incomodidad durante la visita del centro comercial.....	23
Gráfico 5: Validación de la implementación de casilleros.....	23



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: User experience factors captured via interviews and observations (2003).....	11
Figura 2: A conceptual model of user experience.....	11
Figura 3: Master class de reciclaje en el coworking de La Térmica.....	12
Figura 4: Casilleros inteligentes RICOH.....	13
Figura 5: Casilleros inteligentes Locksafe.....	14
Figura 6: Angulos Red: Lókers con cerradura electrónica.....	15
Figura 7: Cerradura Keya Tronic.....	16
Figura 8: Smart House Perú- Lockers Smart.....	17
Figura 9: Prototipo 1:1.....	19
Figura 10: Validación.....	24
Figura 11: Validación de capacidad de casilleros.....	25
Figura 12: Alcance del lector RFID.....	27
Figura 13: Alcance y posturas para sujetar el tirador (1er nivel).....	27
Figura 14: Alcance y posturas para sujetar el tirador (2do nivel).....	28
Figura 15: Alcance y posturas para sujetar el tirador (3er nivel).....	28
Figura 16: Alcance y posturas para sujetar el tirador (4to nivel).....	29
Figura 17: Claridad y alcance del interior del locker.....	29
Figura 18: Posturas para colocar las bolsas en el 4to nivel.....	30
Figura 19: Posturas para colocar las bolsas en el 1er nivel.....	30
Figura 20: Postura y alcance para cargar el celular en el 1er y 4to nivel.....	31
Figura 21: Postura, alcance y fuerza para la interacción con la puerta.....	31
Figura 22: Detalle de ubicación de la luz LED con el casillero.....	33
Figura 23: Detalle de ubicación del acrílico en la parte posterior de la puerta.....	34
Figura 24: Hivelock.....	34

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las personas acuden a centros comerciales no solo para realizar compras sino también como punto de reunión tanto para familias y amigos. Es por ello que los centros comerciales invierten en infraestructura como en mobiliarios para mejorar la experiencia durante la visita del centro comercial. La interacción del usuario o cliente con el centro comercial resulta importante para mejorar la fidelidad y asegurar el retorno del cliente en otro momento.

Por otro lado, la tecnología se ha vinculado en el desarrollo de productos para lograr una buena interacción, desde pantallas inteligentes interactivas, módulos de información, etc. Este tipo de productos se han implementado en centros comerciales para generar una buena experiencia.

Durante la estadía en Plaza San Miguel los usuarios como compradores potenciales suelen tener el mismo comportamiento desde el ingreso hasta su salida del centro comercial. Encuestas realizadas hacia los usuarios demuestran que el usuario tiene pocos lugares de descanso lo cual hace que los usuarios limiten su tiempo de estadía en el centro comercial por el factor comodidad, lo cual genera un problema para el centro comercial ya que está limitada a tener una cantidad de ventas, por ende, no genera ningún aumento de ganancia a largo plazo.

Otros comportamientos vistos por parte de los usuarios es la pérdida del público en los eventos realizados por el centro comercial ya que el usuario consumista solo se limita en la compra y a retirarse por factores de comodidad siendo las bolsas una molestia para realizar otras actividades no pensadas por el usuario como los eventos, el cine, servicios, etc. Esta molestia por la falta de comodidad hace que el usuario sienta ese estado como algo natural siendo un problema casi desapercibido, pero importante para motivar al usuario a permanecer por un tiempo más largo su estadía, tanto con amigos y familiares dando relevancia a la interacción.

Por último, enfocando al usuario joven, por medio de la encuesta, se obtuvo que la necesidad de cargadores para celular es un factor que motiva al usuario a retirarse por falta de comunicación y limitación en el uso de aplicaciones. Lo que conlleva perder oportunidades de ventas al Centro comercial. También podemos observar la implementación de algunos

casilleros en tiendas o supermercados, siendo el problema más notorio el poco espacio disponible.

Esto se podría traducir en la pérdida de un cliente potencial, el cual pudo continuar invirtiendo su dinero dentro de Plaza San Miguel, pero no lo hizo por incomodidad e inseguridad de dejar sus cosas en algún sitio.

2. ANTECEDENTES

Para abordar el marco del proyecto es necesario mencionar el diseño emocional ya que el nivel conductual es importante para lograr emociones y respuestas positivas en el diseño del producto. Por otro lado, es importante abordar la experiencia de usuario ya que se evaluará la experiencia de uso con respecto a los casilleros.

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Diseño Emocional

Hoy en día las emociones juegan un papel muy importante en nuestras vidas, ya que estas son un medio por el cual las personas perciben el mundo que los rodea. Es por ello que, muchas veces las emociones son los determinantes para que las personas tomen decisiones, como por ejemplo en la elección de la compra de un producto o en la elección de visitar un lugar determinado. La forma en la que se perciben los objetos o el espacio físico determina como serán usados por el usuario, ya que muchas veces el usuario le da un uso muy diferente al uso objetivo o inicial. Este conocimiento del Diseño emocional ha sido usado muchas veces para vender nuevos productos, promover una campaña , en el diseño de nuevos espacios con el fin de hacerlos más deseables y atractivos para usuarios o clientes potenciales aprovechando cambios en la moda, formas de consumo, etc. (Uribe, 2019).

Según Donald A. Norman, junto con William Revelle y Andrew Ortony, profesores de psicología en la Universidad Northwestern postulan que existen al menos tres niveles de como los usuarios procesan la información durante la interacción (Norman, 2005)

- a. El nivel visceral está relacionado a la primera impresión del usuario con respecto al producto , la respuesta es automática y primitiva (Norman, 2005)

- b. El nivel conductual radica en las acciones cotidianas realizadas con el producto, lo único importante en este nivel es el desempeño. El objetivo es cubrir el propósito o fin por el cual el producto fue diseñado (Norman, 2005)
- c. El nivel reflexivo consiste en la habilidad de los usuarios por contemplar un comprender conceptos abstractos. Lo más importante es el mensaje que transmite el objeto (Norman, 2005).

Por otro lado, Desmet propone una serie de evaluaciones que los usuarios realizan teniendo en cuenta la relación emocional-racional con los objetos. Este tipo de evaluación tiene como base y objetivo entender como las emociones son generadas en un producto del usuario en relación a intereses, bienestar físico, mental (Desmet, 2010). Este modelo tiene 4 evaluaciones:

- a. La evolución de la utilidad está relacionada a las metas de la persona (Desmet, 2010).
- b. La evaluación del placer relacionada al atractivo sensorial (Desmet, 2010).
- c. La evaluación de rectitud evalúa si el producto cumple o no las expectativas. (Desmet, 2010).
- d. La novedad del producto donde se evalúa que tan nuevo o novedoso es el producto (Desmet, 2010).

El objetivo principal del diseño emocional es hacer que nuestras vidas sean más placenteras (Norman, 2005). Es por ello que la forma en la que se plantea el diseño emocional, se logra a través de la experiencia de uso, es decir en la práctica ya que es ahí donde ocurre la interacción que se realiza con los objetos y la impresión que se llevan del producto (Objetiva-subjetiva) (Conejera et al., 2005)

Con este enfoque debe ser considerado un buen análisis del usuario, en donde se toman los factores importantes Objeto-Hombre-Entorno. Es por ello que es necesario realizar preguntas relacionadas a la experiencia de uso como ¿Que se siente al usarlo? ¿Qué piensas al interactuar con el producto? ¿Repetirías la experiencia? (Conejera et al., 2005)

2.1.2. Experiencia de usuario

Se define la experiencia del usuario como el resultado que se obtiene cuando el usuario interactúa con el producto en una condición particular. Adicionalmente también se puede definir como las emociones del usuario en relación a otras personas y a su entorno. **Ver figura 1.** (Arhipainen & Tähti, 2003). Esto se puede dividir en 5 grupos.

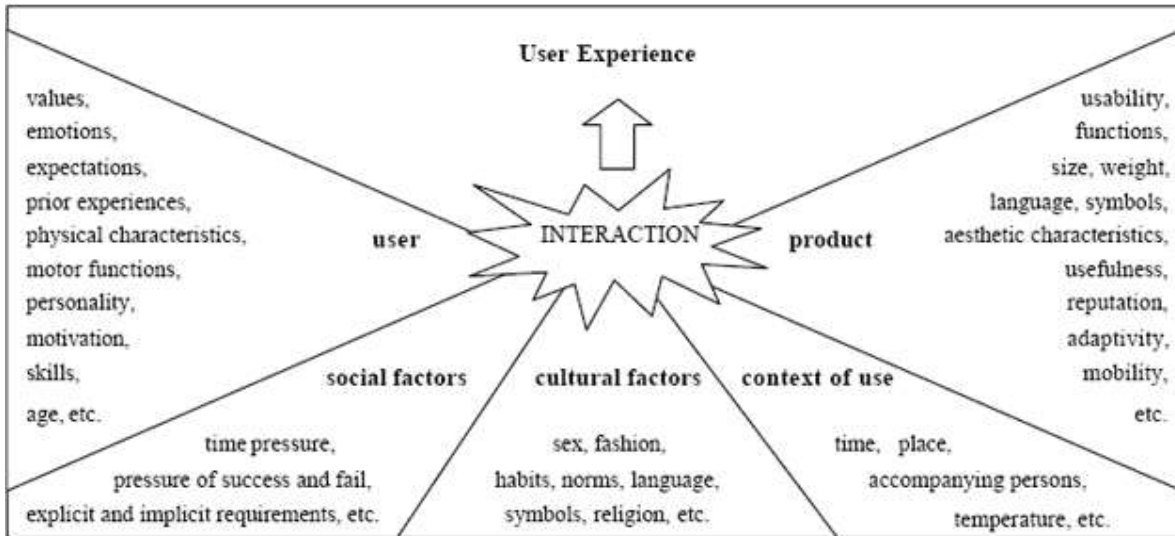


Figura 1 User experience factors captured via interviews and observations (2003)

(photo from: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm#tahti)

La experiencia de usuario es el resultado de una acción influenciada por un contexto específico, donde hay una importancia en las expectativas del usuario, así como las expectativas previas y por lo tanto a las futuras expectativas. **Ver figura 2.** (Kankainen, A. 2002).



Figura 2 A conceptual model of user experience

(photo from: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm#tahti)

Luego, con una definición más específica, se podría decir que es el conjunto de ideas, sensaciones y valoraciones que tiene el usuario como resultado de la interacción con el producto. Esto no resulta solo del diseño de la interface, sino también de los componentes y los factores que intervienen en la interacción (Knapp Bjerén, A. 2003).

Por otro lado, se define otro modelo que define la experiencia de usuario como la mezcla de tres componentes: La acción, lo que realiza el usuario y el resultado (Dillon, A. 2001)

2.2. Estado del Arte

Para abordar la investigación se recopilaron algunos productos relacionados a la problemática o similares a esta, para generar una oportunidad de diseño y poder dar un aporte al problema identificado en el Centro Comercial Plaza San Miguel.

2.2.1. Casilleros realizados por el estudio Leblume

En este producto realizado por el estudio Leblume se puede observar cómo se compone una modulación hexagonal optimizando espacio y logrando una estructura nueva para casilleros muy diferentes a los ortogonales existentes. **Ver figura 3.** La observación que se podría hacer en este producto es el sentido de la figura hexagonal ya que en la base de cada casillero tiene una esquina lo cual desperdicia el espacio y causa limitaciones en cuanto al posicionamiento de las cosas que se desea guardar.



Figura 3 Master class de reciclaje en el coworking de La Térmica

(photo from: <http://diariodesign.com/2014/09/master-class-de-reciclaje-de-leblume-en-el-coworking-de-la-termica/>)

2.2.2. Casilleros inteligentes RICOH

Los casilleros inteligentes Ricoh brindan una solución en el contexto del trabajo ágil y el hot-desking para empresas ya que actualmente el personal en las empresas es más móvil, es por ello que necesitan casilleros personales y en otros casos para equipos. Además, la pérdida de llaves aumenta la carga laboral y como consecuencia trae la frustración del personal. Estos casilleros ofrecen un almacenamiento temporal y permanente dando una sensación de seguridad y buena experiencia. Por otro lado, los empleados pueden reservar los casilleros mediante dispositivos móviles como celulares con en la pantalla táctil de la consola (Ricoh Europe PLC, 2019).

Dentro de los beneficios que proporciona la implementación de este casillero de Ricoh se centran puntualmente en el uso eficiente del espacio debido a la modularidad, el acceso sin llave para evitar pérdidas, disponibilidad de reservar el casillero por línea, acceso a las 24 horas, una buena experiencia sin filas ni tiempos de espera, opciones de autoservicio para realizar tareas simples. **Ver figura 4.** (Ricoh Europe PLC, 2019).



Figura 4 Casilleros inteligentes RICOH

(photo from: https://www.ricoh.es/media/Ricoh-Smart-Lockers-All-ES-online_tcm77-36004.pdf)

2.2.3. Casilleros inteligentes Locksafe de LOCKTEC

Esta categoría de producto fue diseñada para uso público, debido al diseño robusto, proporciona gran seguridad para los usuarios ya sea para almacenar equipajes, carteras,

bolsas de compras, ropa, laptops y dispositivos móviles en general. **Ver figura 5.** Por otro lado, la gran variedad de tamaños proporciona un amplio espacio de almacenamiento. Este sistema de casilleros cuenta con una estación de usuario la cual contiene una pantalla táctil amplia y accesible, un lector de código de barras y luces leds para informar la disponibilidad de los casilleros. (Locktec, 2019)

Dentro de los beneficios que tiene estos lockers para los usuarios están relacionados al sistema sin llaves ya que se usa con un ticket el cual no se puede copiar y en caso de pérdida no se necesita cambiar la cerradura. Otro beneficio es mejorar el servicio de usuario y aumento del ingreso del alquiler. Finalmente, la tarifa de alquiler, el equipo y los ingresos se pueden controlar y administrar fácilmente a través del navegador web. Como plus del producto, tiene la capacidad de cargar los dispositivos electrónicos ya que en el interior se encuentran cargadores. (Locktec, 2019)



Figura 5 Casilleros inteligentes Locksafe

(photo from: <https://www.locktec.com/es/productos/locksafe/>)

2.2.4. Ángulos Red: Lockers con cerradura electrónica

Ángulos Red fabrica casilleros metálicos de alta calidad, con ventanillas transparentes y con cerraduras electrónicas de máxima seguridad con clave digital modificable. Debido a su

seguridad de alto tránsito este tipo de casilleros son implementados en tiendas, supermercados, gimnasios, centros comerciales, clubs, parque de diversiones, casinos, empresas. **Ver figura 6.**

Los beneficios de estos casilleros están relacionados a la anticorrosión, facilidad para la instalación, no permite la propagación del fuego y resistencia a altas y bajas temperaturas.

Estos lockers, de uso fácil, representan una alternativa para asegurar pertenencias personales permitiendo colocar al usuario una clave independiente por cada persona con el fin de evitar cualquier pérdida o robo (Angulos Red, 2018).



Figura 6 Angulos Red: Lókers con cerradura electrónica

(photo from: <https://www.angulosred.com/locker-con-cerradura-electronica/>)

Por otro lado, la cerradura usada es la Keya Tronic. **Ver figura 7.** Esta cerradura consiste en el multiusuario, esto ofrece la posibilidad de gestionar dinámicamente zonas de taquillas, esto a su vez permite el mantenimiento de estos con un código maestro o de inspección. (Angulos Red, 2018).



Figura 7 Cerradura Keya Tronic

(photo from: <https://www.angulosred.com/locker-con-cerradura-electronica/>)

2.2.5. Smart House Perú: Lockers Smarts

Debido a que, según la Cámara del Comercio, más del 70% de peruanos realizan compras online, nace la empresa peruana Smart House Perú (www.smarthouseperu.com), ya que identificaron la problemática de coordinación de comprador y vendedor en cuanto a lugar y horario para el despacho del producto. Es por ello que los lockers Smart son casilleros donde las personas pueden realizar intercambios de productos sin necesidad de coordinar un encuentro. **Ver figura 8.** De esta manera la empresa soluciona 2 tipos de problemas: solución Inhouse y la solución E-Commerce (Annalucia Fasson Llosa, 2019) (Perú Retail, 2019).

El vendedor deja el producto dentro del locker y genera un código el cual es mandado a la nube y enviado por correo al comprador, luego éste con el código escribe la contraseña en la interface para abrir la cerradura y poder sacar el producto del locker (Annalucia Fasson Llosa, 2019) (Perú Retail, 2019).



Figura 8 Smart House Perú- Lockers Smart

(photo from: <http://www.parthenon.pe/columnas/derecho-de-la-moda-retail/lo-ultimo-en-rateil-los-smarts-lockers/>)

2.3. Research Gap

Luego de la revisión del estado del arte, se pudo observar que algunos lockers inteligentes están más enfocados en la comercialización de productos mas no buscan la comodidad de los usuarios para colocar bolsas de compras en tiendas o centros comerciales.

Por otro lado, la mayoría de lockers mostrados están enfocados en el uso de cualquier tipo de usuario puesto que son manejados mediante la digitación de códigos, a diferencia del objetivo de Plaza San Miguel que se centra en dar un trato preferencial a usuarios seleccionados mediante el uso de un gadget para darles un trato exclusivo. Finalmente, respecto a estos productos, el desarrollado ha estado centrado en aspectos como la seguridad de los casilleros y en la parte electrónica de las cerraduras, pero no se ha pensado en la capacidad de los casilleros con el fin de dar más espacio para la comodidad del usuario.

2.4. Hipótesis

Es por ello que en esta investigación se plantea el diseño de HiveLock, un sistema de casilleros inteligentes para el centro comercial Plaza San Miguel con el fin de mejorar la comodidad y experiencia de los clientes exclusivos y prolongar su visita y fidelidad en el centro comercial.

3. DISEÑO DE ESTUDIO

Para abordar el estudio de diseño se aplicaron 3 métodos; primero se desarrollaron entrevistas a usuarios para validar la necesidad, relevancia y significancia del diseño e implementación de casilleros en el centro comercial Plaza San Miguel; luego como segundo método se realizaron focus group con el primer prototipo para validar dimensiones, uso, diseño, etc. Finalmente, como tercer método se realizó un estudio ergonómico a partir de los resultados obtenidos del focus group.

3.1. Estudios Inductivos

3.1.1. Método 1: Entrevistas

El primer alcance metodológico fue efectuar una entrevista dirigida al público de Plaza San Miguel en donde se preguntó diferentes temas de análisis con el objetivo de validar la importancia, necesidad e implementación de los casilleros.

Para esto se realizaron entrevistas en el centro comercial Plaza San Miguel usando una guía de 10 preguntas estructuradas. Estas entrevistas se realizaron el sábado ya que los fines de semana son los lugares de mayor afluencia desde las 3 pm hasta las 6 pm. Para recaudar los datos se usó una agenda de apuntes para transcribir las respuestas obtenidas. Los usuarios entrevistados fueron entre hombres y mujeres de 25 a 40 años de edad ya que son los usuarios que pueden realizar gastos en el centro comercial. El desarrollo de la entrevista se realizó con un entrevistador (Paolo Castellano) y el registro de respuestas (César López Torres)

La lista de 10 preguntas usadas en las encuestas se puede separar en estos 3 bloques:

- a. Que elementos suelen interesar a los clientes ya que tiendas suelen ir con más frecuencia
- b. Tamaño y peso de las bolsas que suelen adquirir dentro del centro comercial, además del tiempo de estadía con ellas en mano.
- c. Experiencias homónimas en otros centros comerciales con casilleros y que tan importante es para los usuarios la implementación de los casilleros en Plaza San miguel.

Para el final del día se logró recaudar un universo de 24 encuestas satisfactorias, las cuales botaron cifras interesantes de análisis. Además, es importante resaltar que la experiencia de conversar con los usuarios brindó muchos insights de lo que el público de Plaza San Miguel espera de los casilleros.

3.2. Estudios de Validación

3.2.1. Método 2: Focus group y validación

El siguiente método que se realizó fue la validación del prototipo (**ver figura 9**), donde se juntaron grupos de 4 a 5 personas entre 20 a 26 años sobre varios temas de análisis, puesto que se necesitó la opinión de usuario ajenos al proyecto para evaluar aspectos formales, tecnológicos, dimensiones y uso. Esto se realizó para iniciar el rediseño de la propuesta.

Se realizaron preguntas referentes a medidas de los casilleros, comodidad al momento de colocar sus objetos y tecnología. Por otro lado, se buscó validar que tan intuitivo es el proceso de uso desde el primer contacto hasta el recojo de los objetos. Para realizar el focus group se consideró tener preguntas no estructuradas para obtener respuestas con diferentes enfoques según la percepción del usuario, además se fomentó el dialogo entre participantes para comparar opiniones. Para registrar las respuestas y resultados se transcribieron los resultados en una agenda. El lugar donde se realizó el focus group fue en la universidad PUCP, en el patio de la especialidad de diseño industrial, el día jueves de 2 pm a 4pm, puesto que el prototipo a validar no se podía mover al centro comercial.

Para la validación se desarrolló un prototipo de mediana fidelidad a escala real usando materiales a nivel de maqueta. Esto fue necesario para validar aspectos ergonómicos, dimensiones de capacidad del casillero y uso.



Figura 9. Prototipo 1:1
(Fuente propia)

3.2.2. Método 3: Análisis ergonómico

Este método se desarrolló luego del focus group antes del rediseño del prototipo final, este estudio fue necesario para definir las dimensiones, altura y capacidad del casillero. Los aspectos a evaluar en el análisis ergonómico fueron:

- a. Alcance
- b. Claridad
- c. Fuerza
- d. Postura

Para el análisis ergonómico se usaron el 5 percentil y el 95 percentil para tomar en cuenta ambos rangos de altura (mínimo y máximo). Se sobre posicionaron ambos percentiles para realizar una comparación.

El estudio se realizó de forma digital usando el programa Illustrator de Adobe. Además, se digitalizó el producto para hacer una simulación de uso y poder validar las dimensiones y posturas.

4. ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS

4.1. Transcripción de respuestas

Como estrategia de análisis tanto para la entrevista realizada en el método 1 y el focus group realizado en el método 2 se transcribieron las respuestas para registrar y procesar los resultados obtenidos en la organización de la información. Esta etapa fue necesaria para clasificar datos cualitativos y cuantitativos que fueron usados luego para la interpretación de la información. En esta etapa se consideraron las respuestas de las preguntas como también comentarios externos salidos de las conversaciones con los usuarios durante la entrevista.

4.2. Organización de la información

Para el método 1 se realizó una triangulación de información mediante cuadros y gráficos realizados en el programa Excel para determinar patrones y poder visualizar los resultados mediante porcentajes y cantidades numéricas. Para generar los gráficos mencionados se interpretaron las respuestas de una forma cuantitativa. Además, la representación en cuadros ayudó visualizar la significancia y pertinencia del diseño de lockers para presentarlas al genere de Plaza San Miguel.

Para el segundo método, como ya antes mencionado se transcribieron las respuestas y se categorizaron según los comentarios obtenidos para identificar patrones según lo mencionado en el focus group.

4.3. Observación y análisis ergonómico

Para el tercer método el cual consistió en el estudio ergonómico se definieron las posturas realizadas por los usuarios y se sobre posicionaron ambos percentiles para realizar una comparación y testear el alcance y claridad de los usuarios. Como ya se mencionó, se consideró colocar el 5 percentil y el 95 percentil para poder validar posturas, claridad, fuerza y alcance. Con la observación se pudo identificar algunas observaciones para tomarlas en cuenta en el rediseño de los casilleros.

5. RESULTADOS Y DISCUCIONES

5.1. Resultados de entrevistas

Dentro de los resultados obtenidos con el primer método cabe tomar en cuenta que 75% de los encuestados fueron mujeres, teniendo en cuenta que una característica esencial para elegir a los encuestados era el estar transitando con bolsas u objetos adquiridos en el centro comercial.

Un resultado interesante fue que más del 50% del universo encuestado se dirige al centro comercial con el objetivo de visitar las tiendas ancla (Ripley y Saga Falabella) con 26% de preferencia por igual, seguido por Wong con 16%. **Ver gráfico 1**

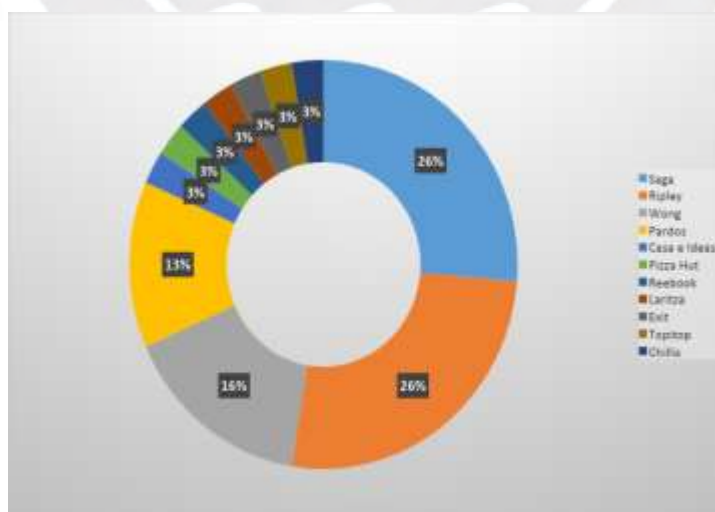


Gráfico 1. Tiendas visitadas
(Fuente propia)

El siguiente resultado (**Ver gráfico 2**) de gran importancia fue la presencia de mayor cantidad de uso de bolsas medianas, seguidas por las grandes, así mismo la mayor parte de los encuestados indicaron que las bolsas que adquieren son ligeras, pero como se puede ver en el siguiente cuadro (**Ver gráfico 3**) el 80% de los encuestados indicaron que suelen adquirir 3 bolsas por visita, lo que indica que los usuarios si se encuentran con muchos elementos en mano durante su estadía en Plaza San Miguel.

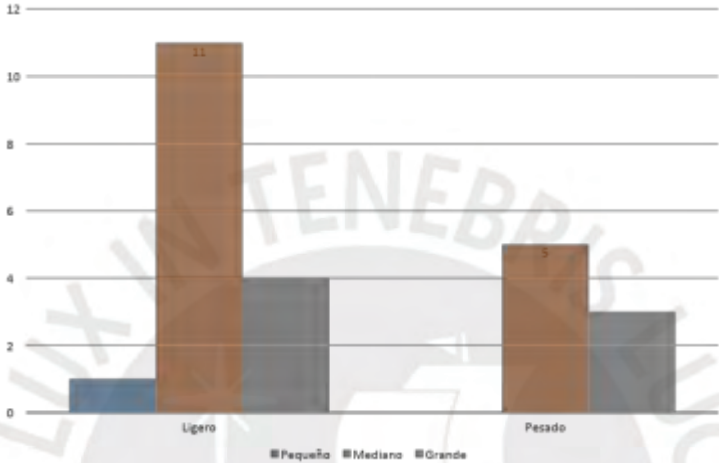


Gráfico 2 Peso de bolsas y/o paquetes
(Fuente propia)

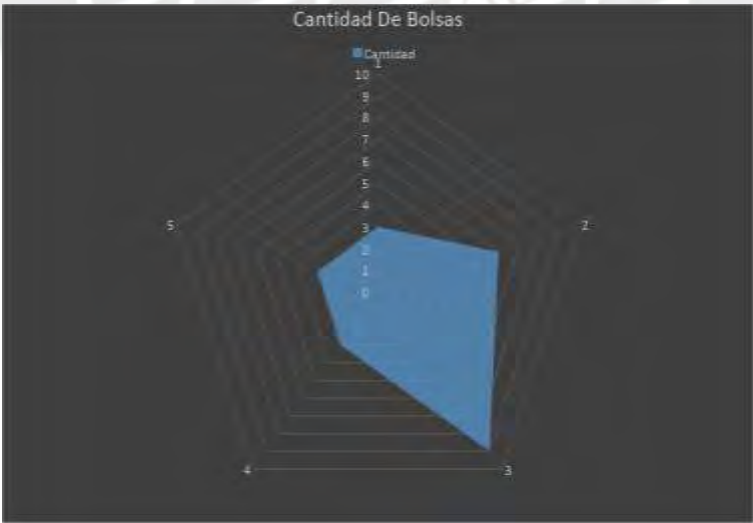


Gráfico 3. Cantidad de bolsas y/o paquetes
(Fuente propia)

Además, se verificó que el 75% de los encuestados no se encuentra cómodo, dentro del centro comercial, transitando con bolsas de compras. **Ver gráfico 4**

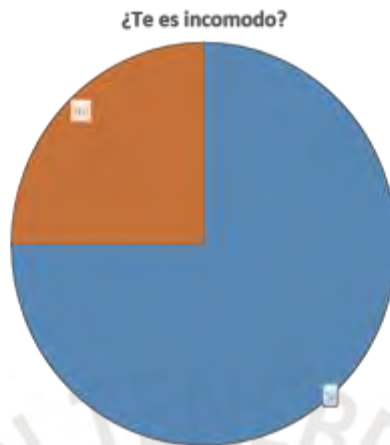


Gráfico 4 incomodidad durante la visita del centro comercial

(Fuente propia)

Finalmente se planteó la pregunta si el usuario creía útil la implementación de casilleros dentro de Plaza San Miguel. En las respuestas fue casi unánime la opinión de que la implementación de estos casilleros sería muy útil con un 98% del universo encuestado. **Ver gráfico 5.**

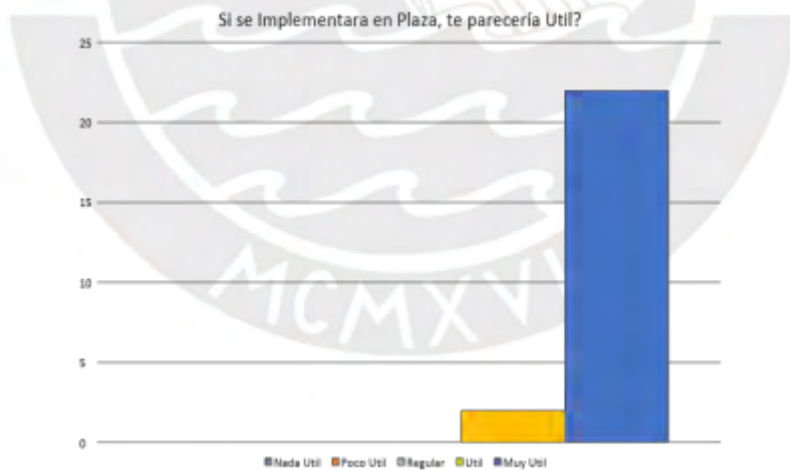


Gráfico 5 Validación de la implementación de casilleros

(Fuente propia)

Los resultados apoyan significativamente el desarrollo del prototipo del producto, ya que con estos se pudo determinar el nivel de urgencia de los casilleros en el centro comercial y los principales ambientes y usuarios que los necesitan.

5.2. Resultados del Focus Group y validación

Para el método 2, varios individuos participantes encontraron los casilleros cómodos y adecuados respecto a tamaño y dimensión. Enfatizaron su conformidad con la profundidad de los casilleros y la ubicación de las puertas. **Ver figura 10.**



Figura 10. Validación
(Fuente propia)

Por otra parte, indicaron que es importante que la seguridad del casillero debe comunicarse y ser evidente para brindar confianza y honestidad a los usuarios.

Se logró validar, mediante la prueba de los participantes, la capacidad interna de los casilleros, invitándolos a que coloquen sus objetos personales dentro de este. **Ver Figura 11.**



Figura 11. Validación de capacidad de casilleros

(Fuente propia)

Así mismo, se les consulto que tan útil les parece la presencia de tomacorrientes internos para laptop, Tablet y celular, donde los participantes encontraron el aporte bastante práctico y enfatizaron la importancia de estos, considerando el contexto actual en el que se encuentra Plaza San Miguel.

5.3. Resultados del análisis ergonómico

Para el análisis ergonómico se realizaron dibujos, con vectores y diagramas, en las diferentes tareas y actividades identificadas en el funcionamiento del locker, según la interacción del usuario.

Primero se obtuvieron resultados en cuanto al alcance del usuario en la tarea de pasar el gadget por el lector RFID (**Ver figura 12**). Para ello se presentan las 2 posturas usadas, tanto en el nivel superior como en el inferior; se usó 2 percentiles para validar el alcance. Pues en esta tarea se obtuvo un resultado positivo ya que el alcance es óptimo para ambos percentiles, además no se visualizan posturas forzadas que puedan resultar molestas durante la interacción del usuario.

Luego en la tarea de sujetar el tirador de la puerta del casillero se analizaron los diferentes niveles de cada tirador, el primer nivel, el cual es el más alto (**ver figura 13**), el segundo nivel (**ver figura 14**), el tercer nivel (**ver figura 15**) y el cuarto nivel (**ver figura 16**). En este

análisis se tuvieron buenos resultados ya que el alcance y las posturas usadas no afectan en la interacción del usuario, de igual forma se consideraron ambos percentiles, pues fue necesario observar si el 5 percentil podía alcanzar el tirador del primer nivel sin ningún problema.

En el análisis del alcance y claridad del usuario, respecto al interior de locker, al colocar los objetos se tuvieron resultados positivos ya que la claridad es óptima para ingresar los objetos usando las 2 manos en los laterales, además se consideró el alcance de ambos percentiles para poder colocar los objetos. Por otro lado, se consideró 1er, 2do y 4to nivel para testear el alcance ya que según la altura de cada nivel se determina cuando puede ingresar las extremidades superiores del usuario. **Ver figura 17.**

En la tarea de ingresar el objeto al casillero se pudo analizar las posturas y alcances en el 1er y 4to nivel. Se identificó que el 5 percentil necesita desplegar mayor fuerza para poder ingresar su bolsa en el nivel más alto. Sin embargo, las posturas y alcances empleadas en la tarea de ingresar el objeto son óptimas ya que no dificulta la interacción con el usuario. **Ver figura 18 y 19.**

Luego en la tarea de cargar el celular dentro del locker se analizaron las posturas y alcances del 1er nivel y el 4to nivel ya que son los extremos con ambos percentiles. En este análisis se pudo observar que el usuario con el 5 percentil tiene dificultades en alcanzar el socket con puerto USB en el 1er nivel ya que este nivel es el más alto. Es por ello que se recomienda bajar un poco la altura del socket para mejorar el alcance y el campo de visión. **Ver figura 20.**

Finalmente, en la tarea de abrir y cerrar la puerta se analizó la postura y alcance del nivel 1 y nivel 4 en ambos percentiles. En esta tarea se observó que el 5 percentil necesita desplegar mayor fuerza para abrir la puerta puesto que el alcance no le permite tener mayor superficie de agarre con el tirador de la puerta. **Ver figura 21.**

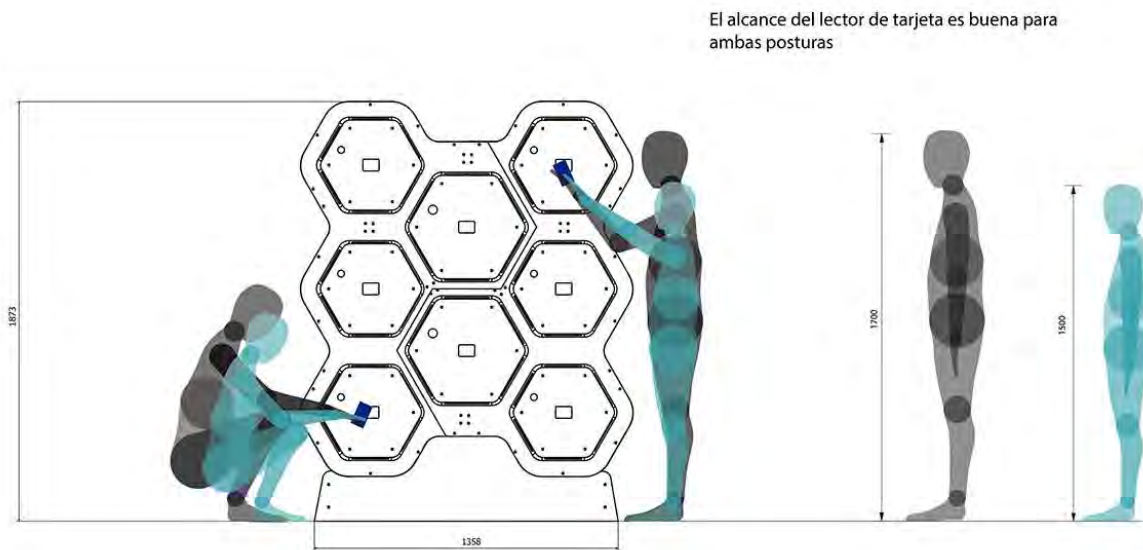


Figura 12. Alcance del lector RFID
(Fuente propia)

Alcance del tirador

El percentil menor no necesita tener una postura forzada o empujada para alcanzar el tirador de la puerta mas alta

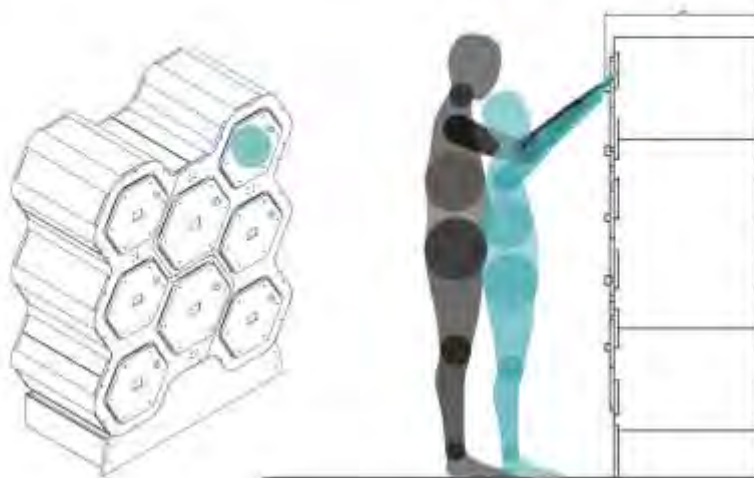


Figura 13. Alcance y posturas para sujetar el tirador (1er nivel)
(Fuente propia)

Alcance del tirador

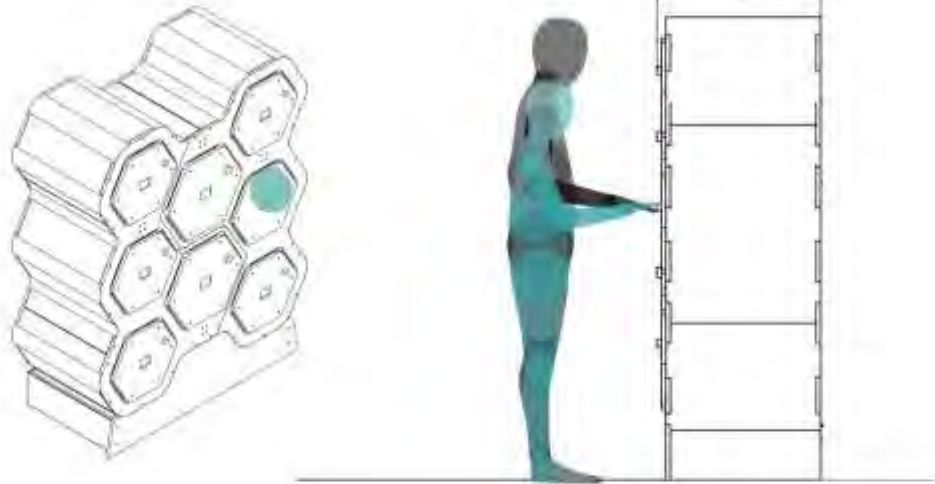


Figura 14. Alcance y posturas para sujetar el tirador (2do nivel)

(Fuente propia)

Alcance del tirador

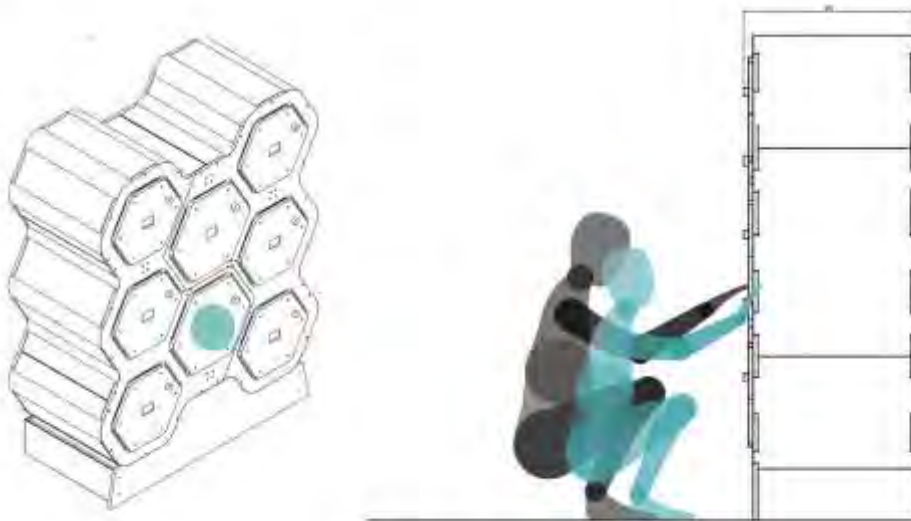


Figura 15. Alcance y posturas para sujetar el tirador (3er nivel)

(Fuente propia)

Alcance del tirador

La altura del locker inferior no dificulta la postura ya que se tiene un buen alcance del tirador

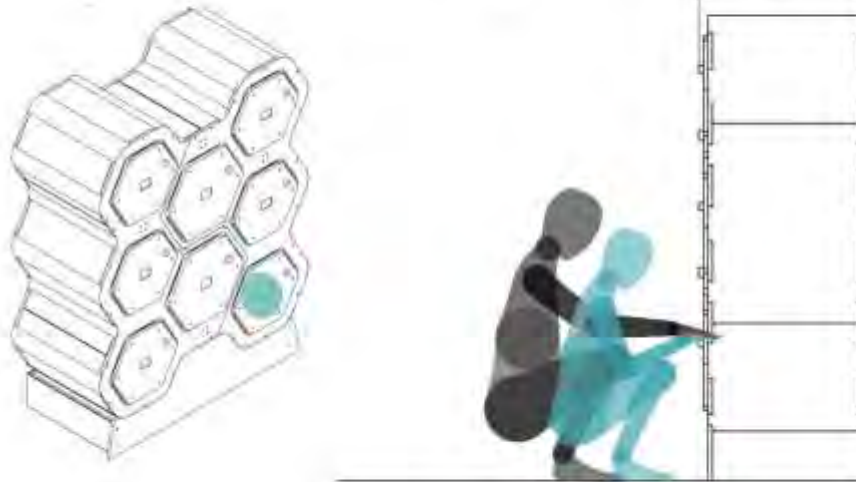
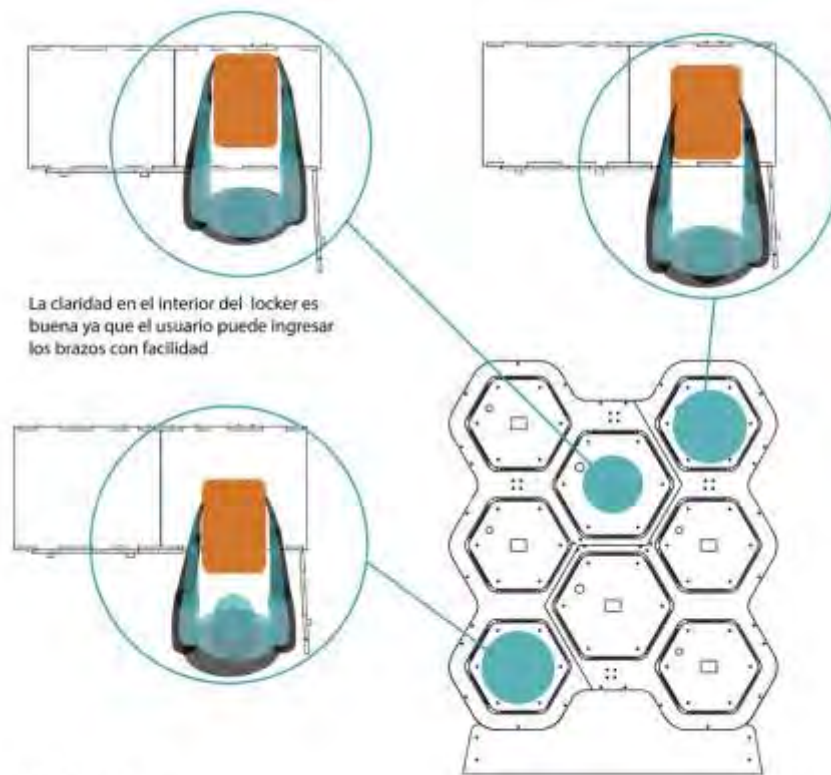


Figura 16. Alcance y posturas para sujetar el tirador (4to nivel)
(Fuente propia)



Alcance

Figura 17. Claridad y alcance del interior del locker
(Fuente propia)

uso del locker



Alcance y postura - nivel superior

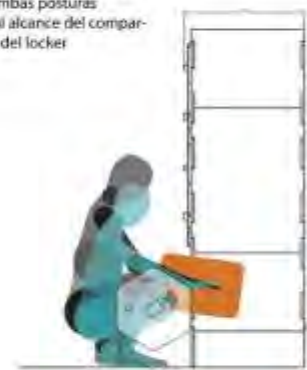
El usuario con percentil menor puede colocar la bolsa pero necesita desplegar mucha más fuerza que el percentil mayor

Figura 18. Posturas para colocar las bolsas en el 4to nivel
(Fuente propia)

uso del locker



Ambos percentiles pueden colocar las bolsas sin ningún problema, ambas posturas ayudan al alcance del compartimiento del locker



Alcance y postura - nivel inferior

Figura 19. Posturas para colocar las bolsas en el 1er nivel
(Fuente propia)

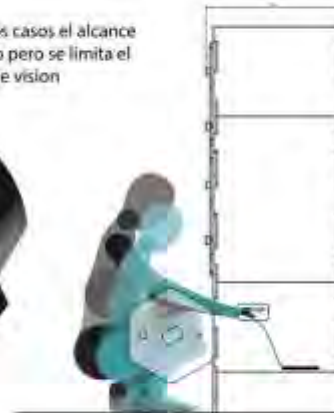
Cargar batería de celular

El percentil menor no tiene un buen alcance para la entrada usb por la altura, además el campo de visión es limitado



Alcance y postura - nivel superior

En ambos casos el alcance es bueno pero se limita el campo de visión



Alcance y postura - nivel inferior

Figura 20. Postura y alcance para cargar el celular en el 1er y 4to nivel

(Fuente propia)

Abrir puerta



De acuerdo con el alcance del percentil menor, este necesita desplegar mayor fuerza para abrir la puerta.



Alcance y postura - nivel superior



En este nivel de la puerta, ambos usuarios no necesitan desplegar mucha fuerza para abrir las puertas ya que se encuentra paralela a los brazos.



El usuario debería tener mucha más antelación para jalar la puerta sin necesidad de mucha fuerza.



Alcance y postura - nivel inferior

Figura 21. Postura, alcance y fuerza para la interacción con la puerta

(Fuente propia)

5.4. Resultados y modificaciones luego de la validación

En relación a las opiniones del gerente y los participantes, ellos coincidieron en la eliminación de la pantalla destinada a solicitar el casillero, haciendo que el módulo sea exclusivo para los clientes con tarjeta; otra coincidencia estuvo relacionada al uso ya que, tanto el gerente como los participantes, en la validación, concluyeron con una buena opinión de la función de las luces leds para entender la disposición de los casilleros.

Para sustentar el tamaño de los casilleros, durante la validación, se le hizo probar a los usuarios el tamaño del mismo, dejando colocar sus pertenencias en el interior del casillero. Por otro lado, como resultado, se optó por cambiar la ubicación de la tarjeta RFID ya que los participantes indicaron una pequeña confusión en su ubicación, entre locker y locker, por lo que se hizo la recomendación de colocar dichas tarjetas en las puertas, vinculando más al casillero; esto formó parte de las implicancias de diseño que fue validada por los ingenieros electrónicos.

En esta etapa se evaluaron las observaciones dadas en la validación y se propusieron diferentes soluciones para cada aspecto.

Respecto a la reubicación del sensor de tarjeta RFID, se conversó con el equipo de ingenieros electrónicos la posibilidad de colocar el sensor en la puerta. Se evaluó la propuesta y se determinó que es viable poner el sensor al medio de la puerta, ya que se buscaría aprovechar el espesor de esta para además colocar el sensor de fin de carrera y el servomotor en sus extremos, creando un circuito, que pasará por las bisagras, con rumbo al interior de los casilleros.

Por otra parte, también se evaluó la manera de aumentar la seguridad de cada casillero para evitar cualquier intento de robo. De esta manera el equipo de diseño determinó que una solución bastante sólida sería crearle un asiento a la puerta para que una parte del canto se incruste dentro del casillero; esto evitaría la posibilidad de cualquier tipo de palanqueo, ya que la fijación en el interior del casillero, contra el canto, da rigidez a la puerta y ayuda al cerrojo a no tener que recibir toda la fuerza de palanca.

La tercera observación fue la fragilidad del borde de la pared falsa y los casilleros; al ser una pieza que solo se fijaba por la parte superior y era de un espesor de menos de 15 mm; el

simple hecho de tratar de instalarla a los casilleros creaba una posibilidad de fractura en la madera. De esta manera se propuso que este borde, donde pasarían las luces LED, se encuentre incorporado al casillero (**Ver figura 22**), con ello, no solo se evitaba utilizar la pared falsa, sino que, se estarían instalando todos los implementos electrónicos directamente en el casillero, lo que separaría cada casillero de la estructura y facilita cualquier futura reparación de mayor grado; así, en un caso hipotético donde se deba cambiar todo el cableado eléctrico de un casillero, bastaría con retirar una pieza de la pared falsa, desatornillar el casillero defectuoso y mandarlo a reparar.



Figura 22. Detalle de ubicación de la luz LED con el casillero
(Fuente propia)

Adicionalmente, se encontró importante la aplicación de piezas acrílicas negras en la parte posterior de las puertas (**Ver figura 23**) y en el fondo del casillero para evitar que el usuario tenga contacto con las tuercas o pernos de la estructura, brindando un mejor acabado superficial a ambas caras.

Regresando a la búsqueda de mayor seguridad, se encontró, como punto clave, evitar que los usuarios estén en contacto con la parte delantera de MDF de la falsa pared, ya que esta no demuestra dureza y es fácil de quebrantar. Como solución se propuso colocar un enchapado de acero delante de esta pieza y de las puertas, garantizando su protección y durabilidad. Finalmente se muestra el diseño final de Hivelock. **Ver figura 24.**



Figura 23. Detalle de ubicación del acrílico en la parte posterior de la puerta

(Fuente propia)

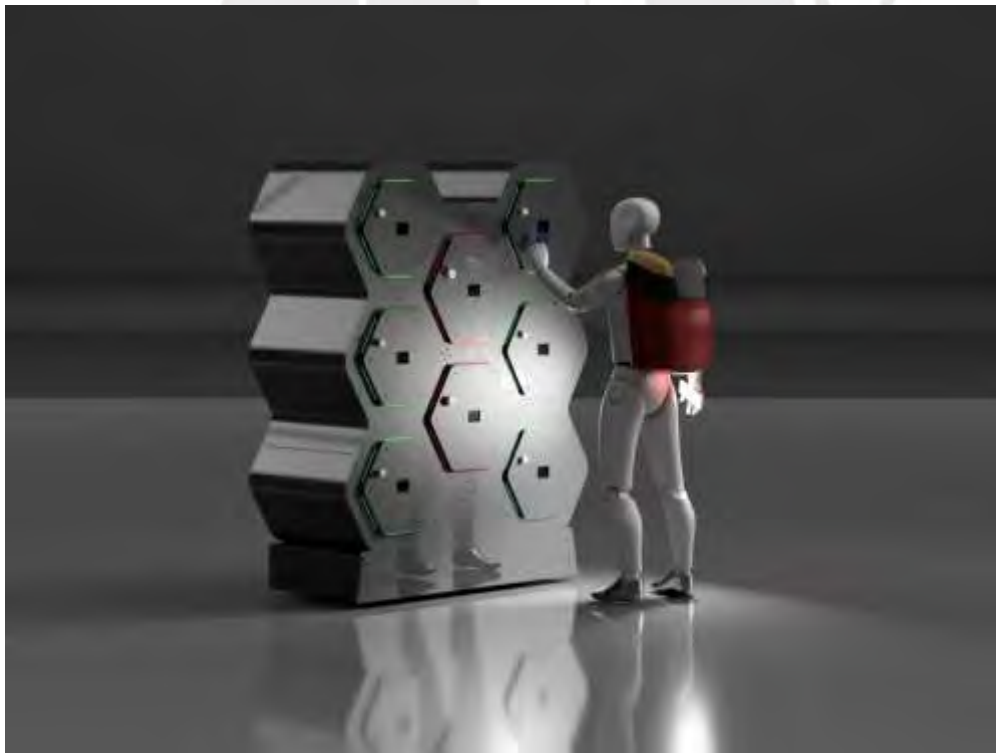


Figura 24. Hivelock

(Fuente propia)

6. CONCLUSIONES

En conclusión, con el objetivo de Plaza San Miguel, donde busca ser el centro comercial más visitado y mantener la fidelidad de los clientes dándoles una mejor experiencia, interacción y un trato exclusivo, se realizó un estudio para identificar las necesidades y opiniones de los clientes, es por ello que se identificó la pertinencia y significancia del diseño e implementación de los casilleros.

En la investigación realizada se pudo conocer diferentes marcas y tipos de diseños de casilleros inteligentes con el fin de mejorar la experiencia del cliente agilizando y optimizando el proceso de uso, sin embargo, no se ha podido abordar una problemática específica para la implementación de casilleros en un centro comercial para clientes exclusivos, donde no solo se aborde la innovación tecnológica, sino que también se le dé importancia a la capacidad del casillero.

Según lo obtenido mediante las encuestas, con la implementación de los casilleros se podrá mejorar la experiencia en el centro comercial para que los usuarios se puedan quedar más tiempo y, por ende, seguir consumiendo o disfrutando del buen ambiente del centro comercial.

En cuanto a la validación, se tuvo como resultado una respuesta bastante satisfactoria de parte de los participantes. Tanto la propuesta formal fue encontrada aceptable como el sistema de uso, es decir, no se encontraron problemas ergonómicos ni intuitivos, salvo una observación de un participante el cual opinó que podría ser favorable que el sensor de tarjeta se ubique en la puerta y no en la parte superior de cada casillero, es por ello que también se consideró la eliminación de la pantalla para solicitar el uso de un casillero con la sugerencia del gerente de Plaza San Miguel. Por otra parte, se tomó muy en cuenta la observación de buscar mayor seguridad, considerando el aspecto formal del producto, con el objetivo de asegurar mejor las puertas para prevenir robos; además se consideró en lo posible esconder o tapar cualquier tipo de pernos o accesorios electrónicos para evitar cualquier accidente; en el aspecto estético-emocional, se planteó como objetivo buscar que los casilleros comuniquen seguridad y tranquilidad al usuario, para fomentar su uso con la seguridad necesaria.

7. LIMITACIONES Y TRABAJO A FUTURO

En cuanto a las limitaciones encontradas en el estudio de diseño, es necesario indicar que no se pudo hacer una validación dentro del Centro Comercial Plaza San Miguel, con un prototipo de alta fidelidad, ya que hubo factores como el tiempo y la logística para gestionar el traslado del prototipo al centro comercial. Es por ello que no se pudo obtener un grupo de participantes mayor para la validación, por lo cual solo se realizó dentro de la Facultad de Arte y Diseño, con un grupo más reducido.

Este tipo de proyecto podría motivar en la innovación e implementación de nuevas tecnologías o productos para centros comerciales y brindar una mejor experiencia a los clientes y mantener una fidelidad con ellos. La implementación de productos similares podría atraer a nuevos visitantes o clientes potenciales y generar nuevas experiencias dentro del centro comercial.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angulos Red. (2018). *Locker con Cerradura Electrónica - Angulos Red*. <https://www.angulosred.com/locker-con-cerradura-electronica/>
2. Annalucia Fasson Llosa. (2019). *Lo último en retail_ los "smarts lockers"_ Parthenon*. <http://www.parthenon.pe/columnas/derecho-de-la-moda-retail/lo-ultimo-en-rateil-los-smarts-lockers/>
3. Arhippainen, L., & Tähti, M. (2003). Empirical evaluation of user experience in two adaptive mobile application prototypes. *Proceedings of the 2nd International Conference ...*, 27–34. <http://www.ep.liu.se/ecp/011/007/ecp011007.pdf>
4. Conejera, O., Vega, K., & Villarroel, C. (2005). Diseño Emocional “ Definición , metodología y aplicaciones .” *Universidad Tecnológica Metropolitana Facultad de Humanidades y Tecnología de La Comunicación Social*, 1–135.
5. Desmet, P.M.A., (2010). Three levels of product emotion. International Conference On Kansei Engineering And Emotion Research
6. DILLON, A. (2001). Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions. Lazerow Lecture 2001, at the Faculty of Information Studies, University of Toronto, March 2001. Disponible en: http://www.ischool.utexas.edu/~adillon/publications/beyond_usability.html 37 http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm
7. Hassan Montero, Yusef; Martín Fernández, Francisco J. (2005). La Experiencia del Usuario. En: No Solo Usabilidad, nº 4, 2005. <nosolousabilidad.com>. ISSN 1886-8592
8. Kankainen, A. (2002). Thinking model and tools for understanding user experience related to information appliance product concept. Tesis Doctoral, Helsinki University of Technology, 9 de Diciembre de 2002,. Disponible en: <http://lib.tkk.fi/Diss/2002/isbn9512263076/>
9. KNAPP BJERÉN, A. (2003). La Experiencia del Usuario. En: Knapp Bjerén, A. (coord.). La Experiencia del Usuario. Madrid: Anaya Multimedia, 2003, ISBN 84-415-1044-X.
10. Locktec. (2019). *Taquillas inteligentes – Locksafe de LockTec*. Locktec. <https://www.locktec.com/es/productos/locksafe/>
11. Mora, T. (2014). *Master class de reciclaje en el coworking de La Térmica*. Diariodesign. <https://diariodesign.com/2014/09/master-class-de-reciclaje-de-leblume-en-el-coworking-de-la-termica/>

12. Norman, D. A. (2005). Emotional Design: Why we love or hate everyday things. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
13. Perú Retail. (2019). *Smart Locker_ Los lockers inteligentes que brindan soluciones en el e-commerce*. <https://www.peru-retail.com/smart-locker-los-lockers-inteligentes-que-brindan-soluciones-en-el-e-commerce/>
14. Ricoh Europe PLC. (2019). *Casilleros Inteligentes Contenido*.
https://www.ricoh.es/media/Ricoh-Smart-Lockers-All-ES-online_tcm77-36004.pdf
15. Uribe, R. V. (2019). *Educación Media y Superior La enseñanza del diseño emocional como herramienta para el desarrollo de proyectos de diseño socialmente*. 6.

