

AIR **ÓOM**

The logo consists of the text "AIR ÓOM" in a dark blue, sans-serif font. A white, curved swoosh underline is positioned beneath the text, starting under the "A" and ending under the "M". The "Ó" is notably larger and bolder than the other letters.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA



Tesis profesional que para obtener el grado de licenciado en Diseño Industrial presenta:

José Luis Álvarez Mancilla

en colaboración con: Carlos Díaz Durán

con la dirección de:

Arq. Arturo Treviño

y la asesoría de

D.I. Jorge Vadillo

Dr. Vicente Borja

M.D.I. Luis Equihua Zamora

Dr. Alejandro Reivich

Cd. Universitaria, D. F. 2013

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **ALVAREZ MANCILLA JOSE LUIS** No. DE CUENTA **408063184**

NOMBRE DE LA TESIS **SISTEMA DE VENTILACION. AIR ÓOM**

OPCIÓN DE TITULACIÓN **ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

Para obtener el título de **DISEÑADOR INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 6 de junio de 2013

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ARO. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
VOCAL DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
PRIMER SUPLENTE DR. ALEJANDRO RAMIREZ REIVICH	
SEGUNDO SUPLENTE M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad



Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **DIAZ DURAN CARLOS** No. DE CUENTA **99004637**

NOMBRE DE LA TESIS **SISTEMA DE VENTILACION. AIR OOM**

OPCION DE TITULACION **ACTIVIDAD DE INVESTIGACION**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de EL REPORTE DE INVESTIGACION, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrara el día de de a las hrs.

Para obtener el título de **DISEÑADOR INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 6 de junio de 2013

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ARQ. ARTURO TREVINO ARIZMENDI	
VOCAL DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. JORGE VADILLO LOPEZ	
PRIMER SUPLENTE DR. ALEJANDRO RAMIREZ REIVICH	
SEGUNDO SUPLENTE M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad

DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS



Arq. Arturo Treviño Arizmendi

DIRECTOR



D.I. Jorge Vadillo López

ASESOR



Dr. Vicente Borja Ramírez

ASESOR



M.D.I. Luis Equihua Zamora

ASESOR



Dr. Alejandro Ramírez Reivich

ASESOR

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a esta casa de estudios (UNAM) que me brindó la oportunidad de formarme profesionalmente y de regalarme la mejor etapa de mi vida hasta el momento.

Al Centro de Investigaciones de Diseño Industrial que me inculco valores de trabajo, responsabilidad, profesionalismo, superación y cumplir metas.

A mis padres que me dieron todas las armas y apoyo para salir adelante, siempre estaré infinitamente agradecido nunca sabré como pagarles tanto amor y confianza. Gracias a ustedes he llegado a dónde estoy.

A ti mamá que eres el mejor ejemplo que puedo tener de esmero, respeto, honestidad y amor a la vida, gracias por enseñarme a luchar por lo que quiero.

A ti papá que me enseñas que el tiempo es un factor determinante en la vida ,que la organización y suministrar recursos es primordial en cualquier proyecto.

A mi tía Luz María que eres cómo mi segunda madre gracias por todo tu apoyo, tu gran cariño, tus consejos y sobre todo creer siempre en mí.

A mi prima Mónica gracias por toda tu disposición, clases y ánimos. Sin duda fuiste mi modelo a seguir.

A mi Tía Lupita, mi tío Rodrigo y mi primo Rodri, gracias por echarme porras en todo momento, en demostrarme que trabajando duro y el siendo positivo me abriría las puertas a muchas cosas.

A mi prima Pili y Xavier, gracias por todo su apoyo fue un hecho entrar al CIDI

A Conchita, gracias por darme ánimos e infinidad de formas de apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera.

A Daniel, gracias amigo por estar siempre ahí, por compartir conocimientos, momentos, experiencias y triunfos. Gracias por tu sencillez y apoyo en todo momento, eres mi hermano de vida.

A Claudia, gracias a ti pude entrar a Proyectos Globales y ahora he aquí mi tesis, gracias por tu sincera amistad sin esperar algo a cambio.

A Nancy tu por siempre mi farolilla sin duda me brindaste momentos de luz en tiempos difíciles, no hay mal que por bien no venga ¿cierto? Gracias amiga te adoro.

A Mitzy por escucharme, por alentarme, por confiar en mí, por estar en todo momento cuando lo necesite, tu por siempre mi amiga incondicional ¡te llevas mis palmas!

A Arturo Daniel, gracias por los buenos momentos y proyectos en los que estuvimos juntos.

A Poncho, Juan Carlos, Jorge, Samuel, Richie, ¿qué serían las reuniones, fiestas y trabajos de equipo sin ustedes?

A Andrés Herrera, por apoyarme en momentos dónde creía que no lo lograría.

A todo mi Equipo de tesis, ¡alcanzamos la meta! Gracias.

Y para concluir:

Arturo Treviño, gracias por todas tus revisiones, por estar siempre detrás de nosotros y ser una guía en este largo proyecto, por exigirnos pruebas y un mejor trabajo, sin duda gracias a ti nuestra tesis está terminada.

Jorge Vadillo, gracias por tu paciencia, por las largas revisiones, correcciones y por toda la retroalimentación.

Vicente Borja: por todas las clases de sostenibilidad y responsabilizarnos al momento de proponer materiales y procesos de producción.

Alejandro Reivich: por enseñarnos a sustentar nuestra investigación y mejorar los resultados ya obtenidos.

Luis Equihua: por incitarnos a proponer y arriesgarnos a buscar soluciones, más formas y otras tecnologías.

Jhose Luis Alegría (Happy) : gracias por tu disponibilidad y ayudarnos en producción cuando estábamos en el limbo.

Héctor López: por brindarnos todo el apoyo económico para la construcción del prototipo.

Pedro: por ayudarnos con toda la planeación, desarrollo y construcción del prototipo.

Saúl, Chagas, Toño, Agustín, Ubaldo y a todos mis profesores que me compartieron su conocimiento y me enseñaron a lo largo de estos años.

Gracias de corazón a tanta gente que ha contribuido de diferentes formas en mi formación profesional y en la culminación de esta tesis.

As part of a titulation modality called Interdisciplinary Proyects in coloboration with the Engineering and the Industrial Design Research Center, teams were integrated by students of both institutions with the idea of creating an innovative, sustainable an characteristic product that covered the market needs.

The modality was done during a period of a year and was divided into two subjects: Product Design and Sustainable Design. Also the project was made in collaboration with private companies and foreign universities.

During that period we were assigned a proyect to create a ventilation system that provided a freshening sensation in a closed environment to design it, a research of similar products, tests and measurements were made to analyze the different contexts and user profiles.

Taking in consideration funcionalidad factors, production, ergonomics and aesthetics, **the Air Óom** proyect was created.

Como parte de una modalidad de titulación llamada Proyectos interdisciplinarios de colaboración de la Facultad de Ingeniería y el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, se integraron equipos formados por estudiantes de ambas instituciones con el objetivo de desarrollar un producto innovador, sustentable y con características que cubran las necesidades del mercado.

La modalidad se realizó durante un periodo de un año y fue dividida en dos materias: Diseño de producto y Diseño sustentable. Asimismo se colaboró con universidades extranjeras y empresas privadas.

En el transcurso de dicho periodo se nos asignó un proyecto para crear un sistema de ventilación que otorgara sensaciones de frescura en un ambiente cerrado. Para realizarlo se iniciaron investigaciones con productos similares, pruebas, comparaciones y análisis de distintos contextos y perfiles de usuario.

Tomando en cuenta los factores de función, producción, ergonomía y estética fue como surgió el proyecto **Air Óom**.

INTRODUCCIÓN

- Antecedentes
- Programa general del curso
- Actividades preliminares
- Proceso de desarrollo del proyecto
- Presentación del reto
- Reunión con empresa
- Selección del tema/proyecto
- Integración del equipo
- Declaración de la misión
- Objetivos
- Proceso de desarrollo del proyecto

PRIMER CICLO

- Identificación de necesidades del usuario
- Sondeo de mercado (benchmarking)
- Observación de usuarios
- Marcos de referencia
- Mapas mentales
- Diagrama de proceso
- Escenarios
- Caracterización de personajes
- Necesidades iniciales
- Observaciones
- Diseño conceptual
- Generación de conceptos
- Investigación
- Selección de conceptos
- Matrices de selección
- Elaboración de prototipos de función crítica
- Primera propuesta de solución
- Cierre de ciclo

SEGUNDO CICLO

- Antecedentes
- Integración del equipo
- Objetivo
- Proceso
- Identificación de necesidades del usuario
- Sondeo de mercado (benchmarking)
- Observación de usuarios
- Marcos de referencia
- Mapas mentales
- Diagrama de proceso
- Caracterización de personajes
- Interpretación de necesidades y requerimientos
- Dolor del cliente
- Diseño conceptual
- Generación de conceptos
- Selección de conceptos
- Matrices de selección
- Elaboración de prototipos de función crítica
- Pruebas de conceptos
- Viabilidad tecnológica de los conceptos
- Estimación de mercado
- Usuario
- Estimación de costos
- Eco-indicador (Análisis del ciclo de vida del objeto)

TERCER CICLO

Antecedentes
Integración del equipo
Objetivo
Procesos
Pruebas funcionales
Jerarquización
Configuración final del panel táctil
Pruebas ergónomicas
Evolucion del diseño

CICLO FINAL

Descripción del objeto
Despiece
Memoria descriptiva
Especificaciones de producción
Especificaciones técnicas
Mentes Sostenibles
Planos
Aspectos generales
Aspectos de mercado
Aspectos de distribución
Aspectos de producción
Aspectos ergonómicos
Aspectos biomecánicos
Aspectos higienicos
Aspectos estéticos
Conclusiones grupales
Glosario
Anexos
Bibliografía

Proyectos interdisciplinarios de colaboración.

Es una modalidad de titulación en la que participan alumnos de las carreras de Diseño Industrial, Ingeniería Mecánica, Mecatrónica e Industrial. El curso es impartido en el Posgrado de Ingeniería de la UNAM, por el Arq. Arturo Treviño Arizmendi y el Dr. Vicente Borja Ramírez. El equipo de asesores también está integrado por el Dr. Alejandro Ramírez Reivich y el M.D.I. Luis Equihua Zamora.

Este tipo de proyectos tienen como objetivo principal que los estudiantes de la UNAM, en conjunto con universidades extranjeras, desarrollen un proyecto que cubra las necesidades y problemáticas de una empresa en particular. El curso concluyó con la presentación de una propuesta formal que continuó trabajándose para lograr un producto innovador y responsable con el medio ambiente y la sociedad.

Diseño de Nuevos Productos es la primera parte del seminario, equivale a la introducción de los proyectos porque aquí se plantean las herramientas para aprender a trabajar en un equipo multidisciplinario, así como la metodología del proyecto basada en el libro “Diseño y desarrollo de productos” por Ulrich Eppinger. ibis1.

La segunda parte se desarrolla durante el curso de Diseño Sustentable, cuya intención es profundizar en temas para tomar conciencia en diseñar sin afectar al medio ambiente. Algunos alcances de esta etapa son: aterrizar el desarrollo del producto y evaluarlo con eco indicadores, así como estudiar la Biomimética e incluirla en el proceso de diseño.

Vehículos de cartón

El objetivo principal de esta parte del curso fue, a través de un ejercicio breve, introducir a los estudiantes en la metodología con la que se trabajaría a lo largo del proyecto.

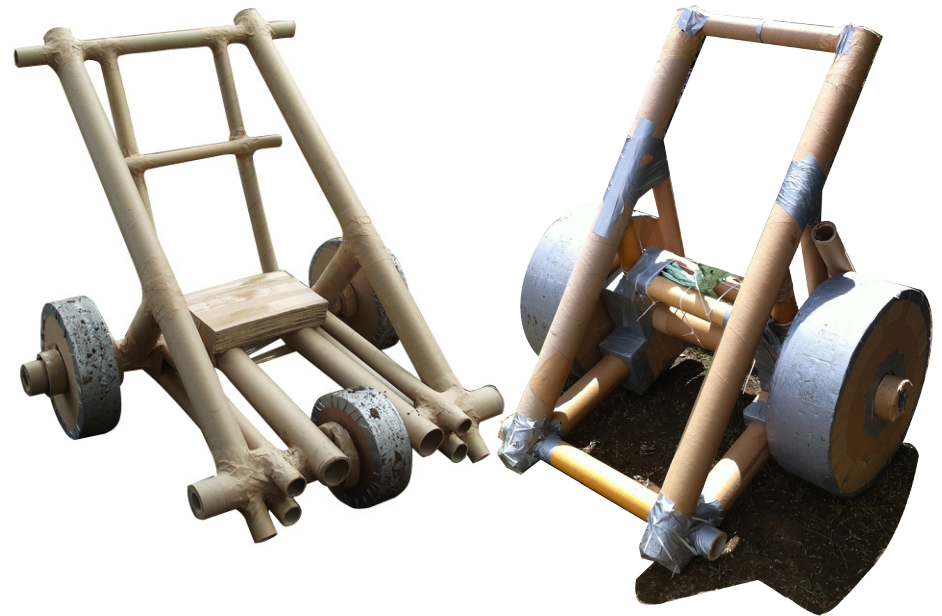
A partir de las primeras sesiones se realizaron actividades de diseño de producto con la intención de familiarizarse con otras disciplinas y metodologías de trabajo. Se formaron equipos de cuatro a seis personas para experimentar la elaboración de vehículos de cartón. Estos equipos multidisciplinarios, formados aleatoriamente, se eligieron con base en las aptitudes de cada estudiante.

El ejercicio consistió en construir un vehículo a partir de tubos y cajas de cartón. La función de éste era transportar a una persona mientras otra la impulsaba. Las uniones podían ser maquinadas, además estaba permitido el uso de pegamento blanco y 500 gramos de otros materiales.


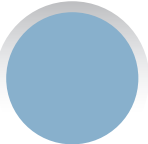

El reto fue desarrollar un producto que compitiera con el resto de los equipos y conjuntar los conocimientos de diseñadores e ingenieros para un funcionamiento eficiente. El tiempo otorgado para realizar el proyecto fue de una semana, incluyendo una fecha para revisión de prototipo de función crítica hasta llegar al día de la competencia. Las consideraciones más importantes fueron la resistencia de la estructura y los materiales del vehículo, así como lograr que circulara sobre pasto o lodo y que soportara la humedad y el peso de los competidores.

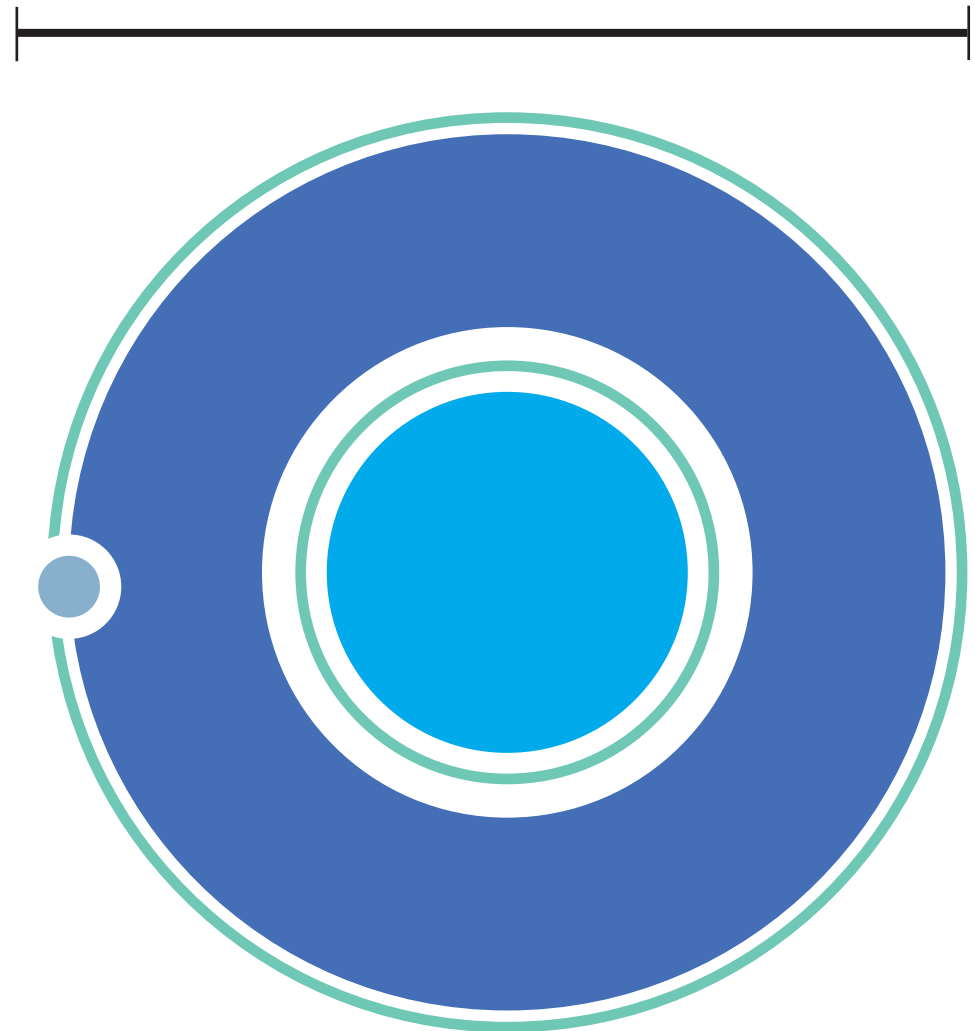
La competencia consistió en acarrear globos con agua. En un campo de juego se dibujó un círculo, en su centro habían contenedores de globos mientras los lanzadores se encontraban en la circunferencia de la zona. En el coche se trasladaban los globos que serían arrojados para debilitar los autos de los equipos contrarios. Los vencedores fueron aquellos que resistieron.

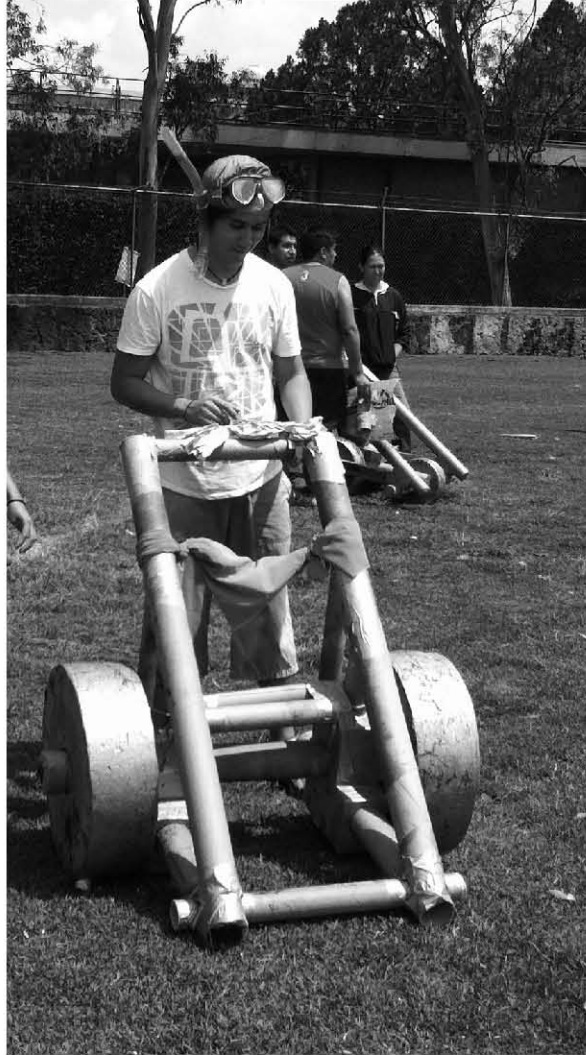
Además de lidiar con la vulnerabilidad del cartón, fue necesario afrontar el problema de contar con poco tiempo para la fabricación del vehículo y asumir las responsabilidades que conlleva el formar parte de un equipo. Esta actividad representó un gran aprendizaje y los resultados obtenidos influyeron en la selección de los equipos para Proyectos interdisciplinarios de colaboración.



15 metros

-  Delimitación del campo
-  Área de circulación para vehículos de cartón
-  Área de lanzamiento
-  Área para recolección de globos





Presentación del “reto”

El grupo de asesores de Proyectos Interdisciplinarios de colaboración a petición de MAN de México, S.A. de C.V., nuestro socio corporativo al inicio del proyecto, designó un tema a diseñar, un ventilador del futuro que cubriera las necesidades de los usuarios, considerando escenarios y aplicando nuevas tecnologías.

El objetivo fue desarrollar una propuesta y requisitos para un ventilador sostenible en el año 2025, se partió del ventilador convencional, sin embargo, la decisión fue alejarse por completo del ícono y plantear un producto innovador de acuerdo a los estándares de calidad de la empresa. Dicha propuesta tenía que ajustarse a las normas internacionales, en especial a las normas alemanas.

Existe una carencia de diseño sostenible en los productos y procesos porque han causado un enorme daño al medio ambiente y a la sociedad, lo que implica consecuencias económicas, ambientales y de salud. A causa de este daño se aumenta la necesidad de crear nuevos objetos en los que participa el análisis del ciclo de vida del producto y así, hacer posible el reducir el impacto en la explotación de recursos naturales. También es importante, tener en cuenta la seguridad del usuario mientras interactúa con el objeto.

Para desarrollar el objetivo, es necesario entender si las tendencias demográficas actuales, generacionales y sociales en México y Estados Unidos afectarán el mercado de electrodomésticos y cómo se visualizan los escenarios de 10 a 15 años para este tipo de objetos. También es importante conocer si habrá algún cambio en función del sexo, edad, nivel socioeconómico, las fusiones étnicas y culturales, los hábitos y comportamientos de la población o cuáles serán los requisitos para la próxima generación de electrodomésticos.





Proyectos interdisciplinarios de colaboración

La conformación y consolidación de los equipos fue también un proceso de aprendizaje, ya que los lenguajes y maneras de trabajar de cada área son distintos y, sin duda, los aspectos emocionales influyen decisivamente en la dinámica de cada equipo. Después de concluir con el ejercicio de los vehículos de cartón se presentó la “Repentina”, un ejercicio súbito con duración de dos días. En éste se debía desarrollar una propuesta para un esterilizador de latas. La solución al ejercicio se presentó en inglés, de manera breve y concisa con ayuda explicativa de un prototipo de función crítica.

Asimismo se aplicaron tests de personalidad que ayudaron a definir de una mejor manera la integración del equipo de trabajo. Fue posible por medio de los resultados de los exámenes determinar, con una puntuación, el perfil de cada persona y definir su rol en el grupo.

El equipo inicial se compuso de los siguientes integrantes:

- Estudiante de 9º semestre de D.I. José Luis Álvarez Mancilla
- Estudiante de 9º semestre de D.I. Carlos Díaz Durán
- Estudiante de 9º semestre de D.I. Paulina Torres Núñez
- Ing. Mecánico Alejandro Donaldo Zapata

También se designó trabajar con la Universidad Tecnológica de la Mixteca, en Oaxaca durante la primera etapa del curso. El equipo fue el siguiente:

- Ing. en Diseño, Armando Rosas Gonzáles
- Ing. en Diseño, Cynthia Fátima Julián Loaeza
- Ing. en Diseño, Lorena Margarita Santiago Cabrera

El primer acercamiento con la empresa se realizó en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería. El Lic. Carlos Morales, representante de Industrias MAN de México, S.A. de C.V, externó las siguientes peticiones:

- Apuntar a un mercado más joven.
- Llegar al mercado europeo.
- Renovar la imagen de sus productos.
- Hacer énfasis en que la empresa se preocupa por el medio ambiente.

Una segunda visita se efectuó en la fábrica e instalaciones de Industrias MAN e México, S.A. de C.V, con dirección en : Eje 3 Oriente (Av. 5), Granjas San Antonio, Iztapalapa, Distrito Federal. nos mostraron sus productos y explicaron sus cualidades y deficiencias. Se observaron los procesos de producción a los que tienen acceso y la planta de ensamble.



El primer paso fue definir la misión de manera breve y concisa que permitiera plantear una pauta para desarrollar el proyecto. Después de la reunión con la empresa, la misión fue definida de la siguiente manera:

“Diseñar un ventilador con características sustentables para el año 2025 siguiendo normas internacionales para asegurar que será un producto confiable y seguro durante la interacción con el usuario. Además de ofrecer al mercado innovación, comodidad y la expectativa de crear una sensación de frescura.”

Alcances de la entrega:

- Reporte técnico con el proceso del proyecto, especificaciones de funcionamiento y planos.
- Prototipo funcional.
- Presupuesto de diseño.
- Presentación del proyecto.

Los pasos a seguir para proponer conceptos e ideas innovadoras fueron:

- Conocer las necesidades y expectativas del usuario con relación al uso de ventiladores.

El primer ejercicio consistió en entrevistar a quienes poseen un ventilador e identificar las ventajas y desventajas de los ventiladores que se encuentran actualmente en el mercado.

- Averiguar las necesidades y expectativas del cliente para el año 2025 referente a la producción de ventiladores.

Debido a que el producto sería para Industrias MAN, fue crucial conocer sus instalaciones y analizar la planta de producción para saber qué maquinarias y procesos se podían utilizar.

- Definir al mercado y usuarios potenciales.

Se determinó un sector del mercado y a usuarios con características específicas que pudieron concretar las especificaciones del producto y su diseño.

- Búsqueda de información referente a nuevas tecnologías.

Después de identificar los aspectos a mejorar para optimizar el uso del ventilador, comenzó la investigación para encontrar tecnologías que pudieran integrarse en la propuesta.

- Generar ideas con base en lo investigado anteriormente.

La investigación comenzó como labor de equipo, posteriormente se analizó la información para llevar a cabo sesiones de lluvia de ideas. Éstas consistieron en proponer ideas no convencionales para llegar a un concepto innovador.

- Analizar las propuestas para identificar cuál cumplía con el mayor número de requerimientos planteados. Las ideas fueron seleccionadas de acuerdo a la viabilidad e innovación.

- Realizar los planos y modelos necesarios para desarrollar la idea. Se elaboraron una serie de prototipos de función crítica en los que se evaluaba la aplicación de mecanismos o tecnologías.

- Elaboración y evaluación del prototipo.

Después de sintetizar las ideas que conformarían la propuesta del ventilador, se probaron mediante la construcción de un prototipo, cuyas dimensiones, componentes y funcionamiento se aproximan a la realidad del producto.

- Diseñar el producto con base en los resultados obtenidos. Una vez analizados los resultados que arrojó el prototipo se inició el diseño de los componentes y la configuración del producto.

Tras analizar los resultados que arrojó el prototipo, comenzó el diseño de los componentes y la configuración del producto.

El primer ciclo comprende el curso de Diseño de Nuevos Productos, cuya duración fue de un semestre. El equipo inicial estuvo conformado por los miembros antes mencionados. Se identificaron necesidades del usuario a partir del planteamiento de la misión.

Identificación de las necesidades del usuario

Sondeo de mercado

Se realizaron análisis de productos pertenecientes a la competencia, detectando carencias o cualidades en comparación con los productos de la empresa. (ver tabla 1.1 y 1.2)

Asimismo se hicieron entrevistas con usuarios para observar la manera en que interactúan con los objetos y sus preferencias de compra, obteniendo fallas presentes en los mismos, así como la manifestación de elementos ausentes en el diseño del producto, expresados a manera de necesidades, las cuales se buscan resolver en futuros productos.






El análisis de estos dos estudios dio como resultado posibles oportunidades de diseño que, una vez jerarquizadas, sirvieron de base para generar nuevos conceptos.



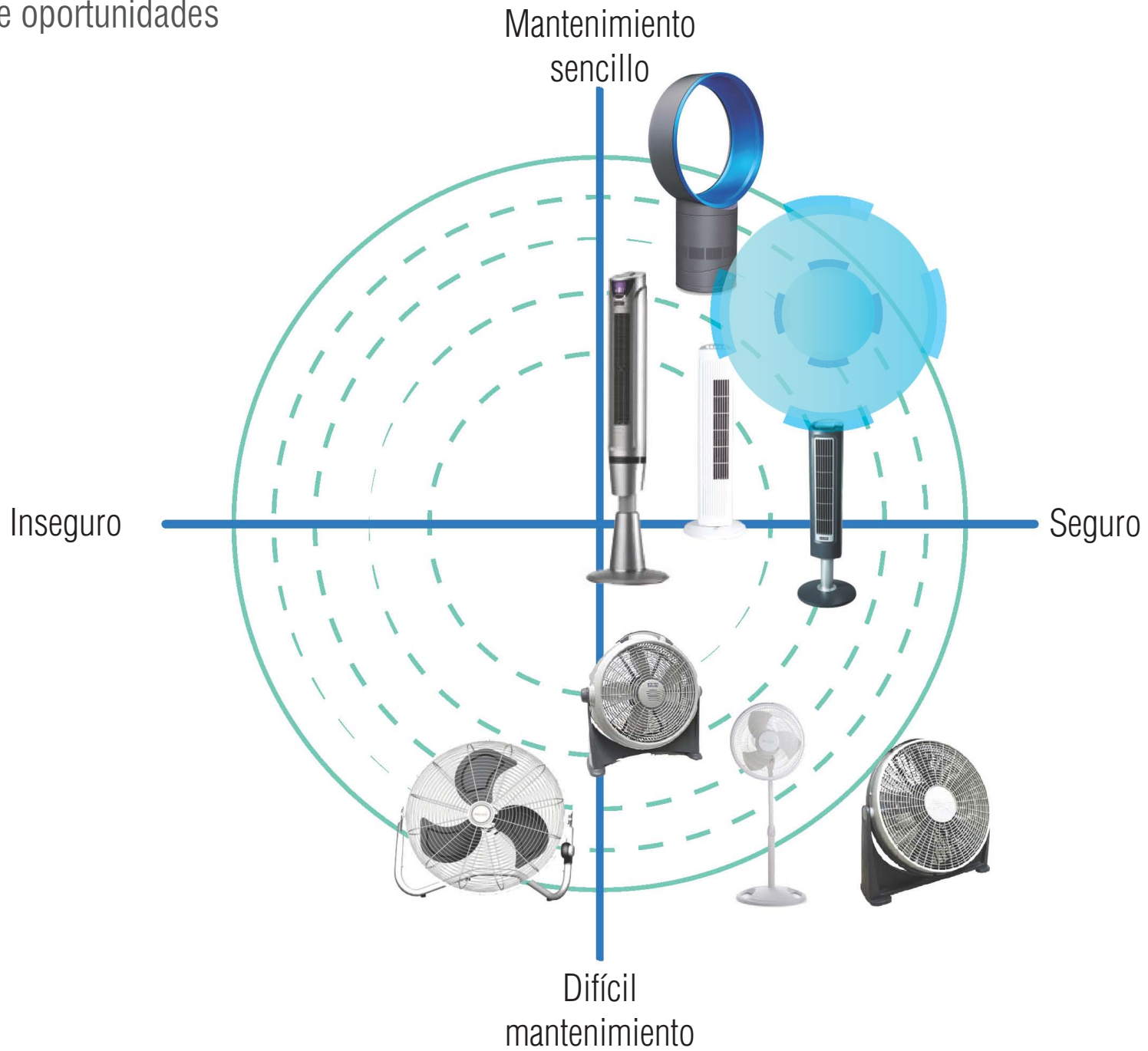
(Tabla 1.1)

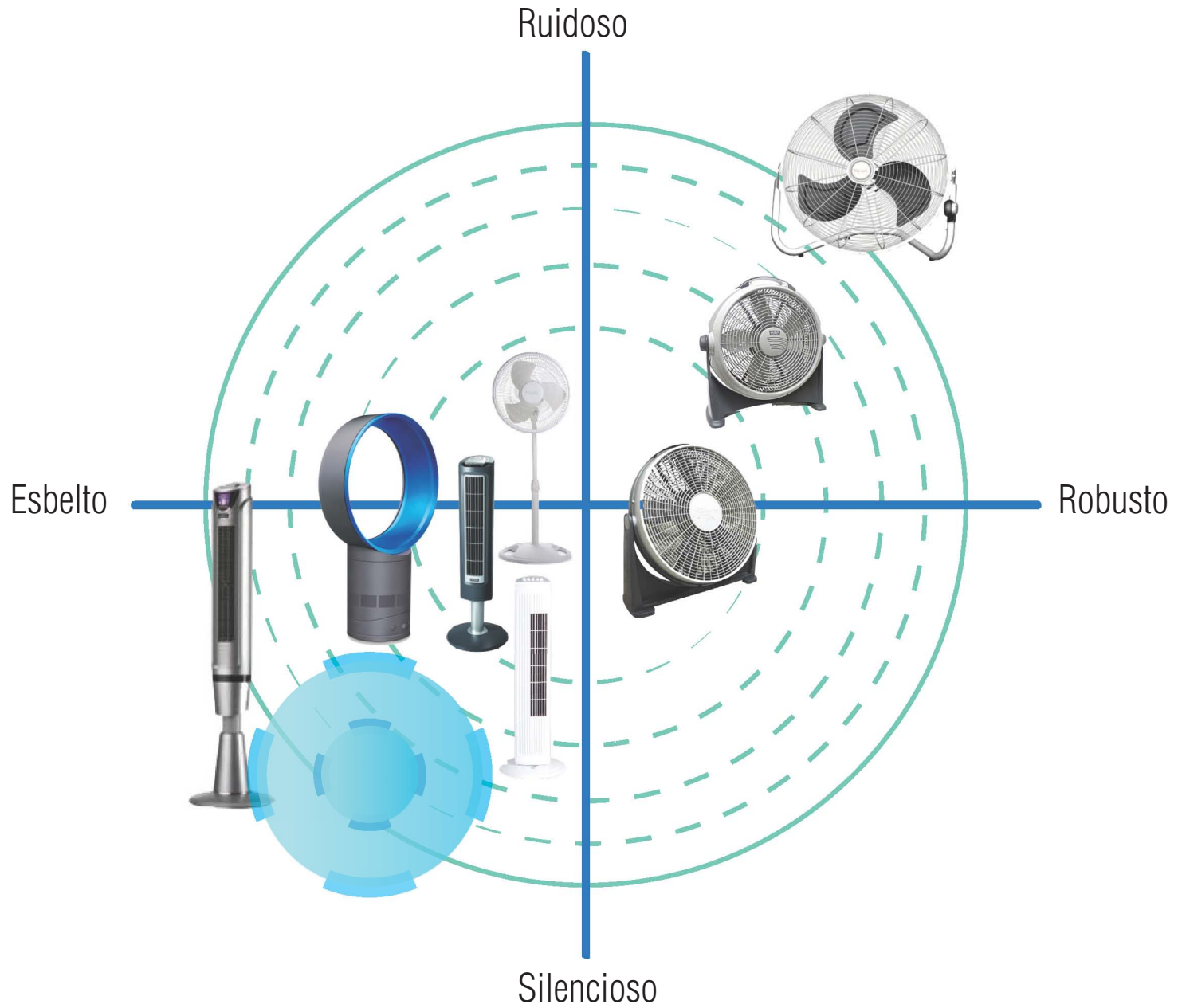
NOMBRE	Ventilador de torre modelo 2519	Ventilador de pedestal BL-16E	Air Multiplier	Ventilador de piso modelo 220002
MARCA	Lasko	Birtman	Dyson	Mytek
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	Reloj programable desde 1 hr. a 7 hrs. Func. Oscilatorio 70°. Base anti vibratoria.	Func. Fijo/oscilatorio. Posición vertical. Altura ajustable.	Funciona con una turbina que avienta el aire. No utiliza aspas ni rejillas. El aire llega directo al usuario.	Interruptor giratorio. Incluye manija para transportarlo.
VELOCIDADES	Tres velocidades. Operación manual.	Tres velocidades. Operación manual.	Tres velocidades. Operación manual.	Tres velocidades. Operación manual.
FUENTE DE ENERGÍA	Eléctrica	Eléctrica	Eléctrica	Eléctrica
COSTO PROMEDIO	\$800	\$500	\$1000	\$400
ESTÉTICA	Acabados en plástico: gris oscuro y detalles plata.	Acabado en mat. Plásticos color blanco.	El aspecto es innovador y novedoso. De formas simples y limpias.	Piezas plásticas en gris claro y oscuro.
IMAGEN				

(Tabla 1.2)

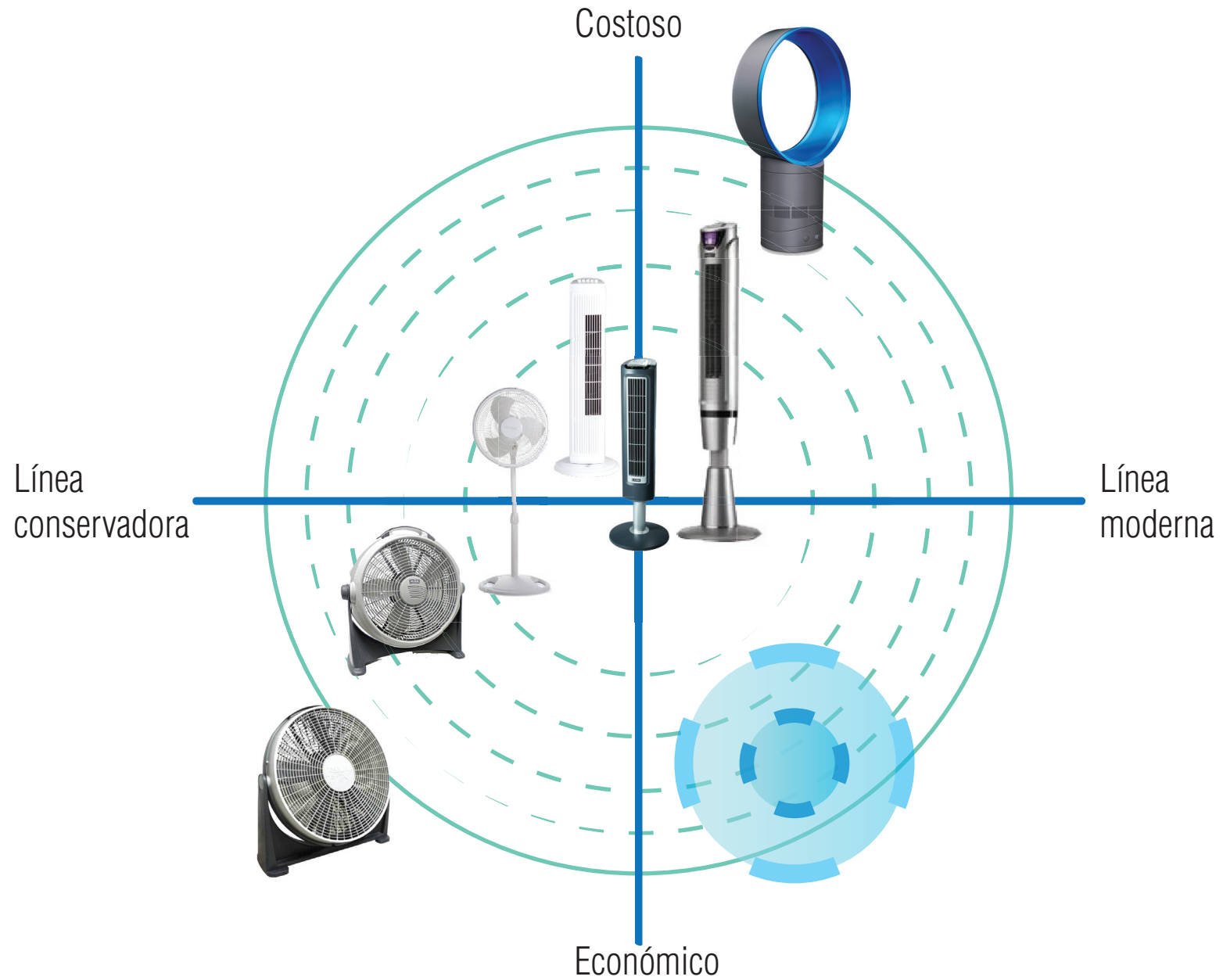
NOMBRE	Kool Operator LPF007	Ventilador de piso MO – 18	Air Multiplier	Freal	Ventilador de torre 220002	Ventilador de torre VTM-003
MARCA	Lakewood	Brisa	Dyson	MAN	Worldstar	MAN
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	Base ajustable con mov. 180°. Cinco aspas.	Fijo/ oscilatorio. 18 pulgadas. Tiene aspas de aluminio y motor embalerado de alta velocidad.	Funciona con una turbina que avienta el aire. No utiliza aspas ni rejillas. El aire llega directo al usuario.	Dirección de aire ajustable. Giro de 330°. Desplazamiento de aire de 105 m³/min.	Interruptor giratorio. Incluye manija para transportarlo.	Timer de 1 a 12 horas. Viento nocturno con velocidad variable. 4 ángulos de oscilación
VELOCIDADES	Tres velocidades.	Tres velocidades.	Tres velocidades.	Tres velocidades.	Tres velocidades.	Seis velocidades variables.
COSTO PROMEDIO	\$370	\$830	\$8000	\$380	\$515	\$1600
ESTÉTICA	Acabados en plástico: gris claro	Acabado en materiales metálicos. Base tubular en cromo.	El aspecto es innovador y novedoso. De formas simples y limpias.	Polipropileno de alto brillo en gris claro y oscuro.	Piezas plásticas en gris claro y oscuro.	Piezas plásticas en acabado metálico
IMAGEN						

Mapa de oportunidades





Mapa de oportunidades



Para obtener mayor información proveniente de los usuarios de ventiladores convencionales se realizaron encuestas que arrojaron datos cruciales para definir la nueva propuesta.

Cada miembro del equipo realizó pruebas piloto de las entrevistas, con el fin de compartir experiencias y respuestas. De esta manera se eligieron las mejores preguntas para evitar algunos errores comunes durante el momento de la entrevista.

En la entrevista se tomaron notas relacionadas con respuestas, anécdotas u observaciones. Posteriormente, los datos fueron documentados y analizados por medio de gráficas.

Para acercarnos a nuestros clientes planteamos preguntas sobre la utilización que los usuarios dan a los ventiladores.

- ¿Quién lo compra y quién lo escoge?
- ¿Qué busca para refrescarse en un ambiente?
- ¿Qué otros usos tiene un ventilador?
- ¿Durante cuánto tiempo lo usa?
- ¿En qué área lo colocan así como dimensiones de la habitación
- ¿En qué horario del día se pone en funcionamiento?
- ¿Qué aspectos técnicos, funcionales y estéticos influyen para su compra?
- ¿Cuál es la secuencia para ponerlo en funcionamiento?
- ¿Qué no le gusta del ventilador o existe alguna molestia como el ruido?
- ¿Qué prefiere, ventilador o aire acondicionado?

Se utilizó una cámara en cada entrevista y se tomaron notas de cualquier respuesta, historia u observación. Posteriormente, los datos fueron documentados y analizados por medio de mapas conceptuales y gráficas.

Las entrevistas fueron realizadas a usuarios dentro de sus casas, donde se observó y analizó el entorno en el que utilizan un ventilador.

Posteriormente, para recolectar más información, la entrevista se aplicó a través de internet por SurveyMonkey.com (Sitio web que ayuda a armar encuestas, difundirlas y registrar las respuestas).

De esta manera fue posible obtener comentarios de quienes utilizan el ventilador en distintas partes del país.

La observación de los clientes en las tiendas se realizó en zonas de Oaxaca y Veracruz, pues en el Distrito Federal no existe desplazamiento de ventiladores durante los últimos meses del año.

En Huajuapán de León, Oaxaca, la zona del Istmo en Oaxaca y Chiapas, y en Veracruz, la venta de ventiladores es constante durante todo el año.

Asimismo, se pidió que los vendedores dentro de las tiendas compartieran su opinión.

Los técnicos de la calle de Victoria en el Centro Histórico del Distrito Federal, participaron con información relevante.

La visita a Industrias MAN de México, fue igualmente útil, pues se obtuvieron datos que servirían como pauta para el desarrollo del proyecto.

De la entrevista realizada al Gerente de ingeniería de Industrias MAN de México, se obtuvieron los siguientes datos técnicos:

- MAN maneja actualmente dos tipos de motores: los universales y de inducción.
- El aislamiento de los motores fabricados en MAN: son clase H que soportan 180 grados el alambre magnético, con un tiempo de vida garantizado de 3000 horas.
- Los motores de los ventiladores generan velocidades de hasta 1400 revoluciones por minuto.
- Para la oscilación de los ventiladores se requiere un sistema de engranes activado por el mismo motor que hace girar las aspas.
- Materiales utilizados en los ventiladores: en el ventilador de pedestal se utilizan plásticos ABS, en los motores nylon, acero, etc.
- La empresa cuenta con procesos de pintura, inyección de plástico, termoformado, etc.
- Elaboración de motores de cualquier tamaño, de diferentes potencias y velocidades
- Equipo para manejar plásticos.
- Los motores usados en los ventiladores de piso son importados de China, pues resultan más económicos.

Normatividad

- La producción de ventiladores actualmente se rige con las normas mexicanas.
- Las normas alemanas requieren de doble aislamiento en los motores.

Del Mercado

- El primer mercado de ventiladores para MAN es el nacional y Centroamérica.
- El producto más vendido de MAN es el ventilador de pedestal.
- El público meta de los productos son de nivel socioeconómico medio y alto.
- Consideran la durabilidad de sus productos, su mayor ventaja comercial, además cuenta con centros de servicio para venta de refacciones y mantenimiento en general.

Actualmente industrias MAN de México produce aspas de colores transparentes, para el público joven.

La empresa busca producir motores para competir contra el mercado chino, además, del desarrollo de aspas más delgadas.

En general se pretende realizar un ventilador más económico que se adaptara a su línea de producción, Además hacen estudios para agregar a sus ventiladores un humidificador o atomizador.

Entrevista con técnicos de reparación de electrodomésticos

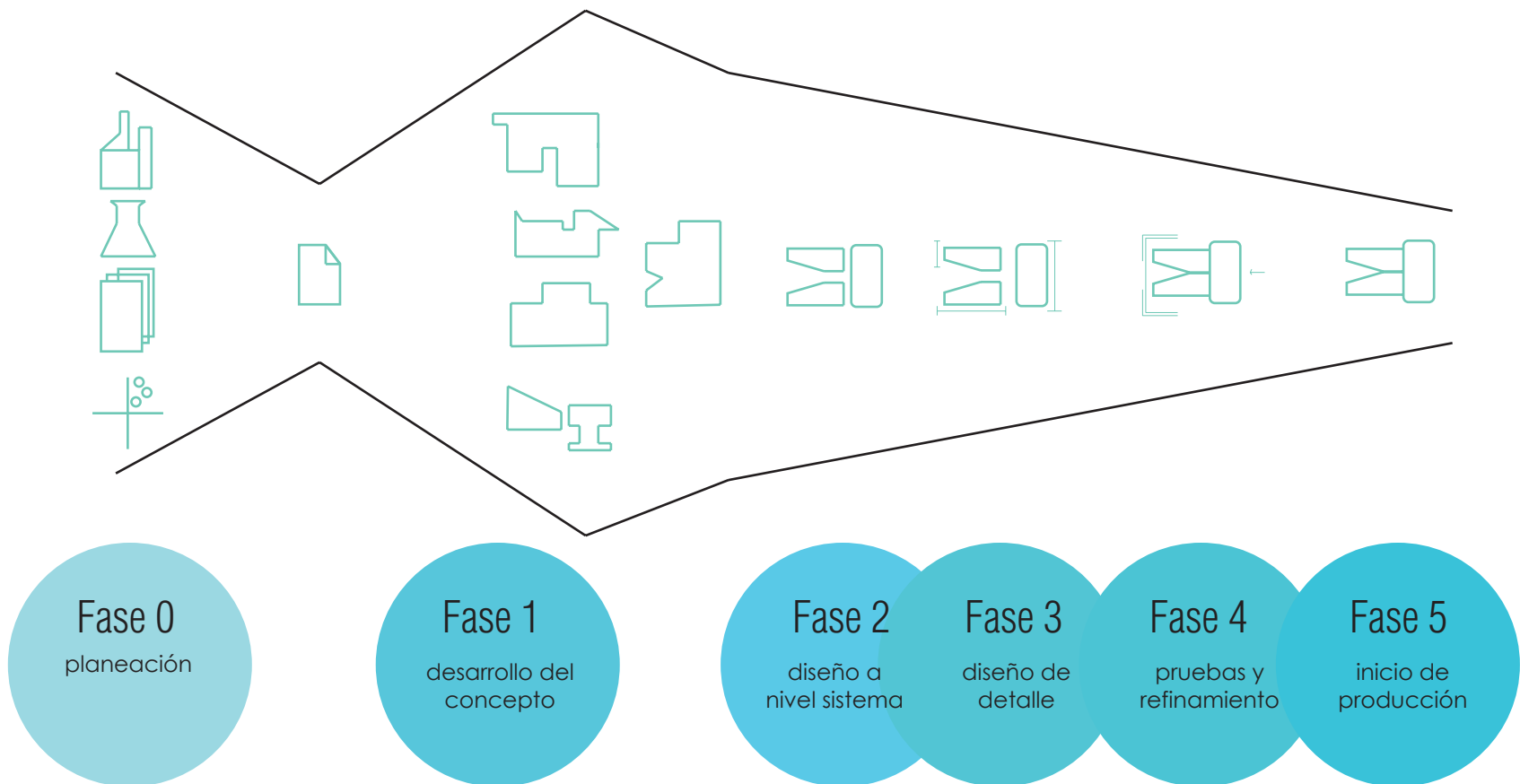
Se efectuó con el objetivo de averiguar la facilidad de adquirir refacciones de la marca MAN y verificar los costos de reparación. Las conclusiones fueron las siguientes:

- En reparaciones sólo se embobinan los motores de los ventiladores marca MAN de los modelos antiguos por \$200.00
- De motores de ventiladores sólo se encuentran los de marca internacional SIGMA en un precio promedio de \$250.00
- Recomiendan cambiar las aspas por otras de marca diferente ya que las de marca MAN son escasas.
- Afirman que es más conveniente comprar un ventilador nuevo a intentar repararlo.

Se consideraron usuarios de diferentes zonas geográficas de México con climas particulares como los siguientes:

- Zona Cálido – Húmeda, cuya temperatura va de 24°C a 26 °C. Las zonas con este tipo de clima se ubican en las planicies costeras del golfo de México, del Océano Pacífico, el Istmo de Tehuantepec, en el norte de Chiapas y en la Península de Yucatán.
- Zona Cálido – Seca, cuya temperatura va de 26 °C, a los 50°C como en el desierto de Mexicali, Baja California.
- Zona Templada, entre 15°C y 25 °C. La mayor parte del territorio mexicano, ubicado al norte del trópico de Cáncer, es una zona con este tipo de características.

También se tomaron en cuenta regiones de Europa por ser el mercado al que se quiere llegar y se realizaron dos tipos de encuesta: una se aplicó en zonas de clima templado como el D.F., Ciudad de Oaxaca, Ciudad de Guadalajara y otra que se aplicó en zonas de clima caluroso durante todo el año o intenso en la mayor parte de este y en donde los ventiladores tienen mayor exigencia como, el istmo y costa de Oaxaca, Veracruz, Puerto Vallarta (México) y Barcelona (España).





PERSONAJES Y ESCENARIOS

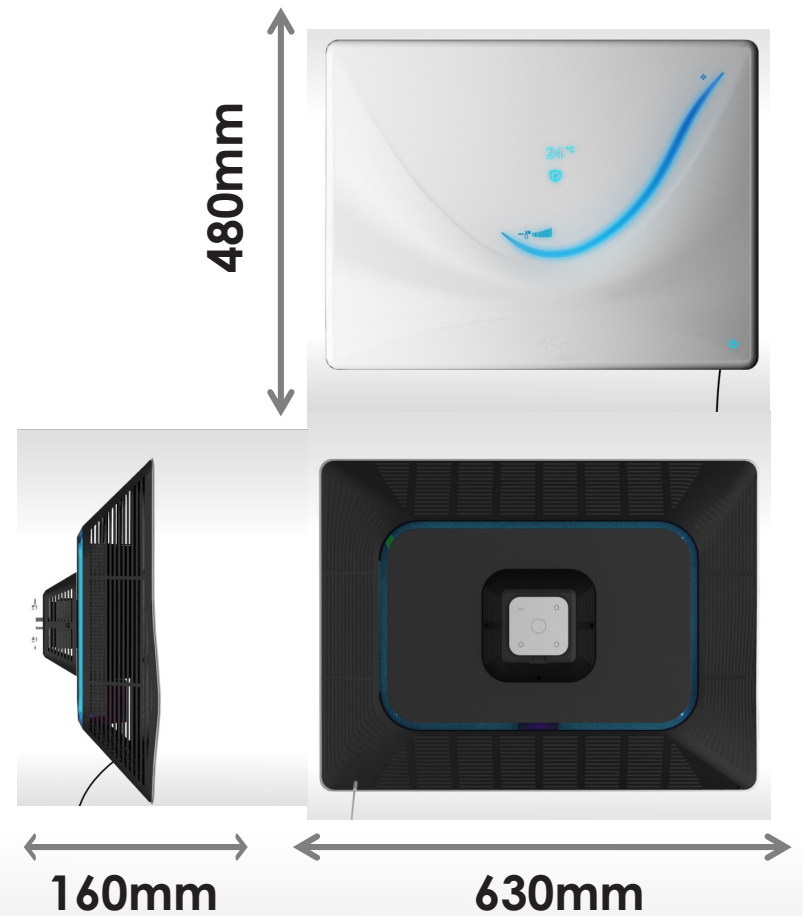
2013 - 2025

Propuesta

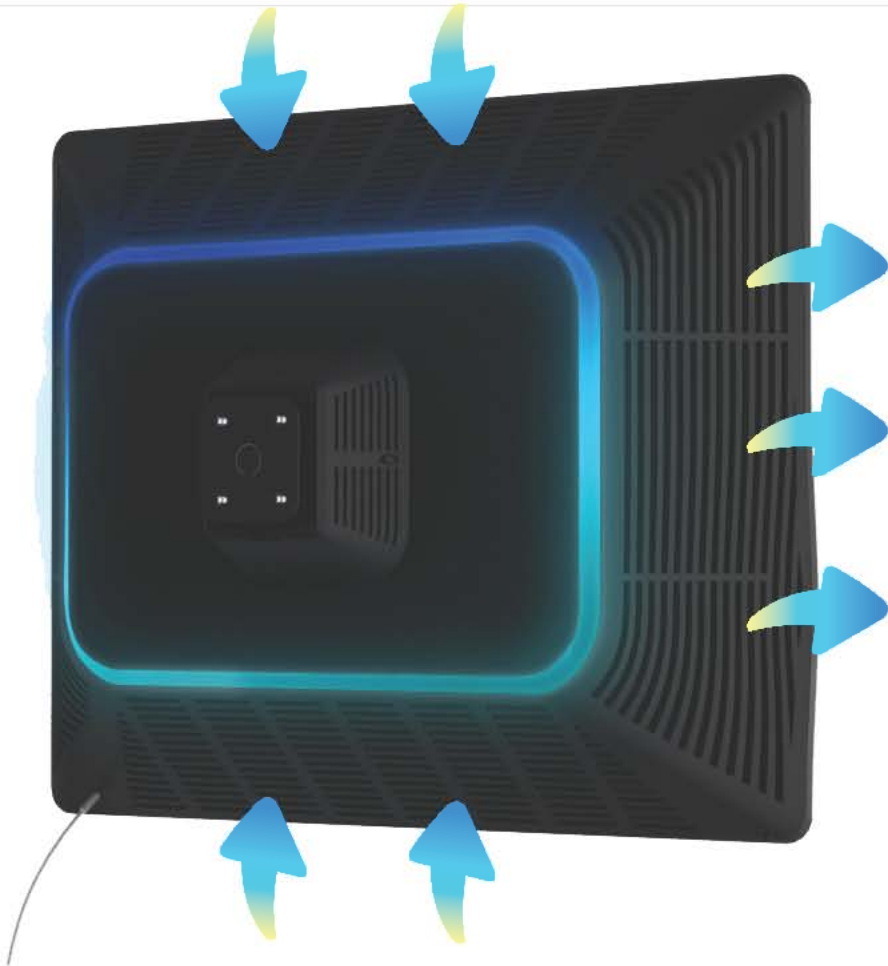


Principio de funcionamiento

Propuesta en moldeo por inyección en ABS con aditivo biodegradable "D2W" para asegurar que sea un producto reciclable. El acabado será pulido porque facilita la limpieza y, en términos estéticos, ayuda a comunicar frescura y ligereza, propiedades que consideramos características del aire.



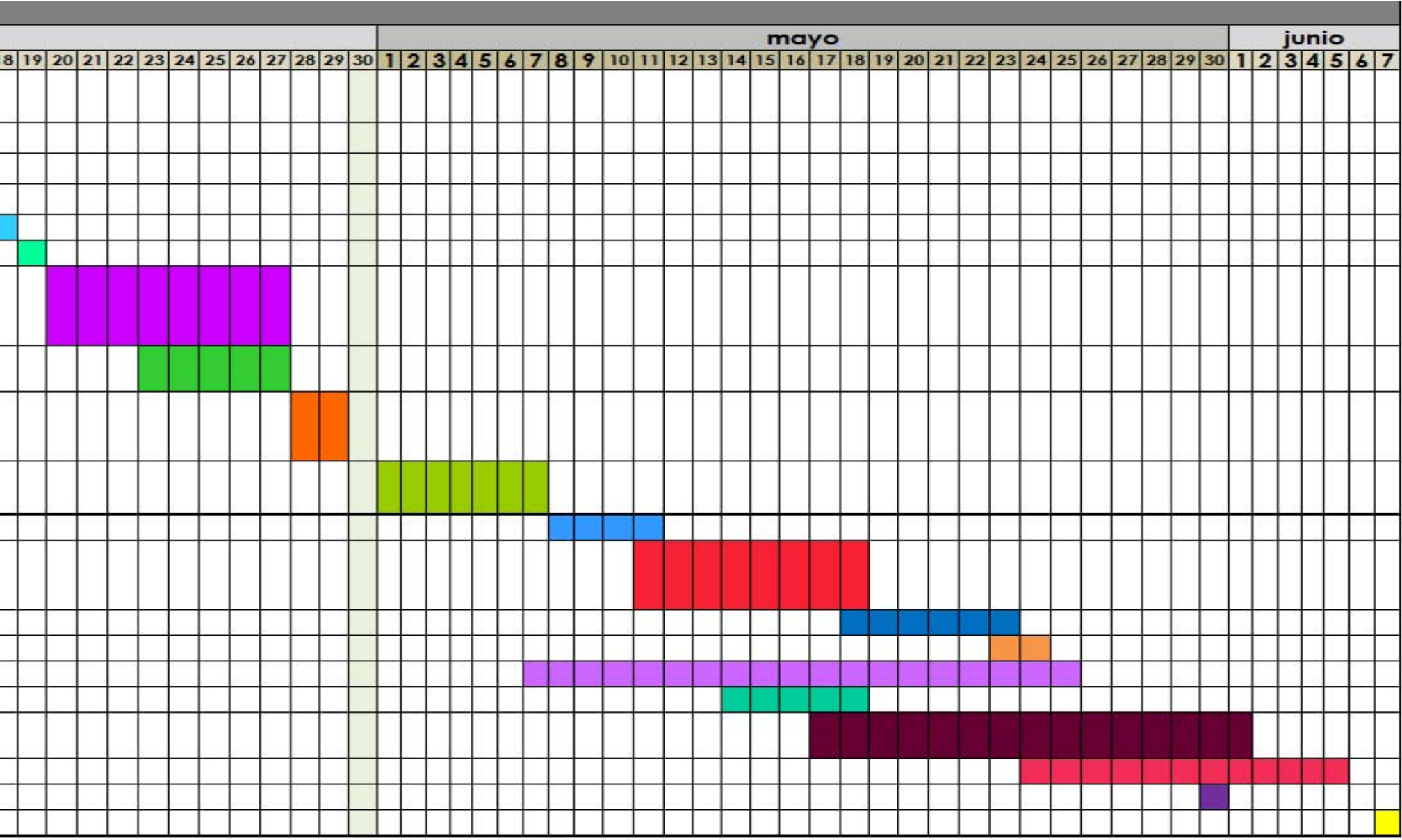
Entrada de aire



Salida de
aire

Salida de
calor residual





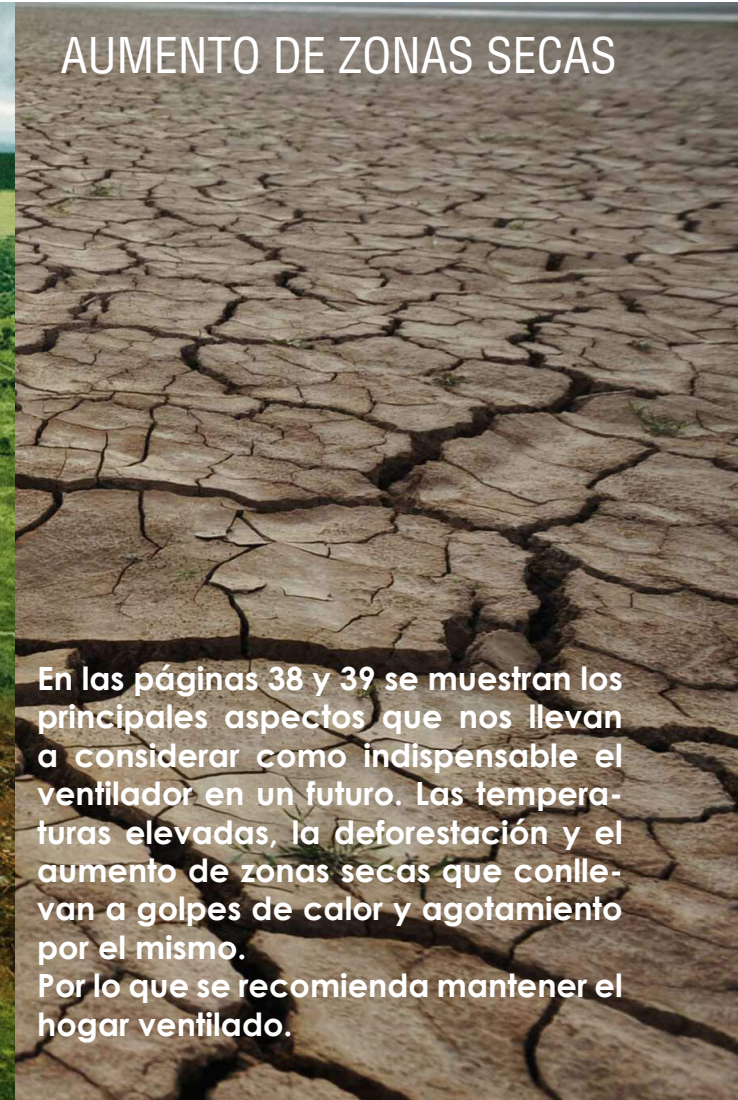
CALENTAMIENTO GLOBAL



MENOS BOSQUE, MÁS CALOR



AUMENTO DE ZONAS SECAS



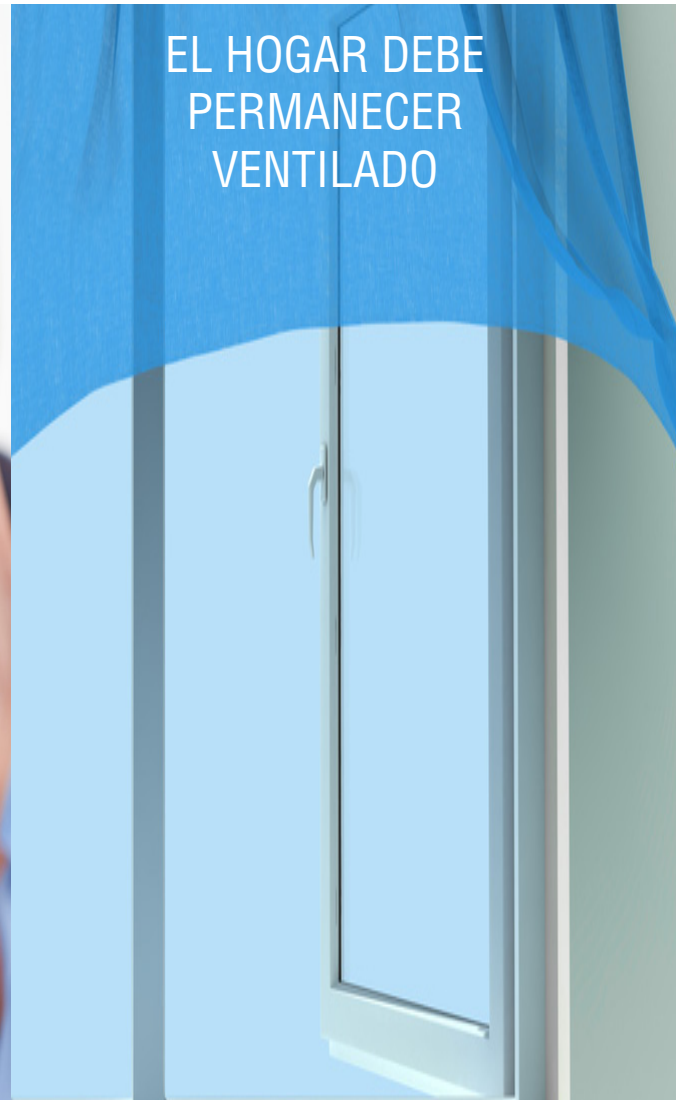
En las páginas 38 y 39 se muestran los principales aspectos que nos llevan a considerar como indispensable el ventilador en un futuro. Las temperaturas elevadas, la deforestación y el aumento de zonas secas que conllevan a golpes de calor y agotamiento por el mismo. Por lo que se recomienda mantener el hogar ventilado.



GOLPES DE CALOR



PERSONAS CON MAYOR RIESGO

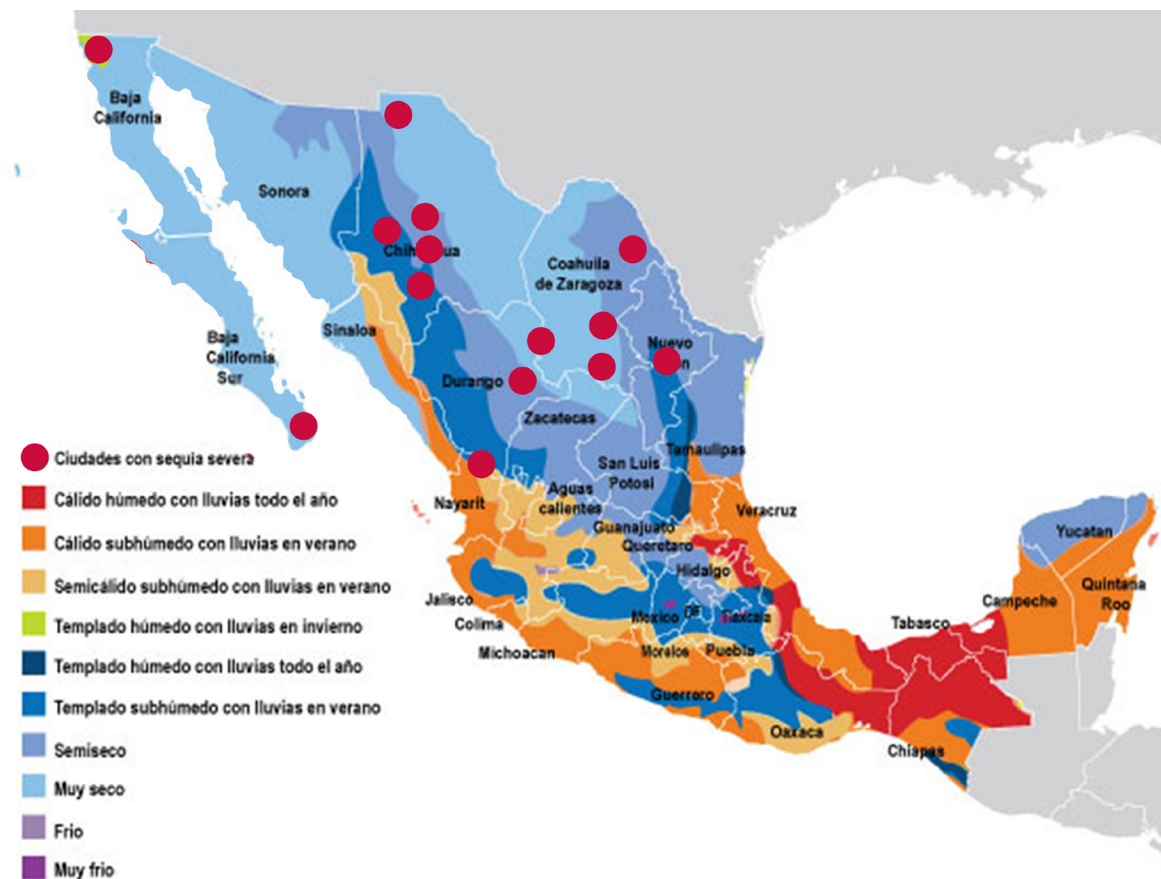


EL HOGAR DEBE
PERMANECER
VENTILADO

Algunos estudios predicen un aumento en la temperatura y la precipitación, provocando que los bosques tropicales se extenderán al norte del país, lo que significa que las comunidades vegetales enfrentarán presiones como el incremento de la aridez o rangos más altos de precipitación.

La expansión demográfica y económica está causando en muchas zonas de bosque, de diversas regiones, transformaciones rápidas y directas.

Los bosques cubren en conjunto el 30% de la superficie de la Tierra (FAO, 2006). Se han documentado recientemente casos de muerte regresiva (definida aquí como la muerte de árboles en cantidades muy por encima de los niveles normales de mortalidad) relacionados con la sequía y el calor que llevan a constatar que este fenómeno obedece a pautas mundiales.



Mapa de los climas en la República Mexicana. Nos concentramos en las zonas secas y semisecas.

Algunas afecciones principales son:

- Golpe de calor. Una enfermedad peligrosa para la vida en la que la temperatura corporal puede subir por encima de 41°C en minutos; los síntomas pueden incluir piel seca, pulso rápido y mareos.
- Agotamiento por calor. Enfermedad que puede preceder al golpe de calor; los síntomas pueden incluir sudoración profusa, respiración rápida y pulso acelerado y débil.
- Calambres por calor. Dolores o espasmos musculares que ocurren durante el ejercicio intenso.
- Erupciones cutáneas por calor. Irritación de la piel por exceso de sudoración.



Síntomas :

Ante dolor de cabeza, vértigos, náuseas, convulsiones, pérdida de conciencia, piel enrojecida, caliente y seca, respiración, pulso débil y elevada temperatura corporal (entre 41 y 42 grados centígrados) se deberá actuar de la siguiente manera:

- Trasladar al afectado a la sombra y a un lugar fresco y tranquilo.
- Hacer que mantenga la cabeza un poco alta.
- Intentar refrescarlo mojándole la ropa, aplicar hielo en la cabeza, darle de beber agua fresca o un poco salada.



Nota:

Hay que tener en cuenta que el golpe de calor puede afectar a personas de cualquier edad, pero los grupos de mayor riesgo son los niños, que no manifiestan sus síntomas con facilidad y los mayores de 65 años.

Tomando en cuenta la población de los 21 estados que tienen clima seco y semiseco, se calculó el mercado potencial. En total, estas zonas tienen 75 millones de habitantes. La información arroja que únicamente el 50% de la población es económicamente activa en cada estado (INEGI, 2012), es decir, son responsables de un hogar o jefes de familia, así que trabajan y obtienen remuneración económica. Del 50% tomamos en cuenta que un 10% se encuentra en un rango de supervivencia, por lo cual no puede adquirir un producto como el nuestro. Otro 10% tiene la posibilidad de adquirir equipos más sofisticados o no se encuentra interesado en nuestro producto. El promedio probable de ventas es de un 30%, de 15 millones de habitantes, 4.5 millones representan el estimado garantizado de venta.



Estado	Número de habitantes
Baja California Norte	3,122,406
Baja California Sur	558,425
Sonora	2,439,263
Chihuahua	3,376,062
Sinaloa	2,650,493
Durango	1,547,597
Coahuila	2,615,574
Nuevo León	4,420,909
Zacatecas	1,380,633
San Luis Potosí	2,479,400
Aguascalientes	1,133,137
Guanajuato	5,033,276
Querétaro	1,705,267
Hidalgo	2,415,461
Distrito Federal	8,839,361
Estado de México	14,739,060
Jalisco	6,989,304
Yucatán	1,909,965
Campeche	791,322
Guerrero	3,143,292
Oaxaca	3,551,710
Total	74,841,917

La tasa de crecimiento poblacional es de 1.8%, considerando que el índice de natalidad está disminuyendo, la población aumentará un 10% en 10 años. Para el año 2025 nuestro estimado de venta será de 5 millones de habitantes.

21 estados
con clima seco

Baja California Norte/Baja California Sur/Sonora/Chihuahua/Sinaloa/
Coahuila/Nuevo León/Zacatecas/San Luis Potosí/Aguascalientes/
Guanajuato/Querétaro/Hidalgo/Distrito Federal/Estado de México/
Jalisco/Yucatán/Campeche/Guerrero/Oaxaca/

75 millones de habitantes

50% es económicamente activo 10% en rango de supervivencia 10% no interesados en nuestro producto

probable promedio de ventas 30%

4.5 millones estimado de venta

La población aumentaría en un 10% en 10 años Tasa de crecimiento anual (1.8%)

5 millones estimado de venta en **2025**

Los gastos son calculados para la producción de 100 sistemas de enfriamiento tomando en cuenta que los precios podrían variar dependiendo del fabricante y de los precios otorgados por los proveedores.

	Cantidad	Total
Materia Prima	100	\$ 80,483.00
Moldes (manufactura)	5	\$ 305,000.00
Moldes (depreciación)	100	\$ 30.50

Costo Unitario: \$805.14

Costo estimado del producto

Investigación

El rango que ocupamos en el mercado actual de productos para ventilación está entre un ventilador convencional y un humidificador. No llegamos a la complejidad de un minisplit y no requerimos instalación como en el caso de un aire acondicionado. Con un costo unitario de \$805.14, estamos en un rango de precio accesible. Si deseamos tener una utilidad del 100%, el precio incrementaría a \$1,610.27.



Siguiendo el concepto que definimos, reanudamos la búsqueda de información para continuar desarrollando conceptos y propuestas de solución.

Sistema y materiales de protección térmica (TPS)

Este artículo menciona la tecnología que se ha desarrollado en la NASA sobre materiales que resisten altas temperaturas y son empleados en la parte externa de los vehículos que salen e ingresan a la atmósfera.

Investigamos este tipo de materiales con el fin de encontrar una solución, para la salida de calor residual.

<http://www.nasa.gov/centers/ames/spanish/research/humanspace/humanspace-thermalprotec.html>

Study of Pumps and Fans Market in China

Esta investigación analiza y estudia el comportamiento del mercado y las ventas de bombas y ventiladores en China. Se explora el mercado comercial e industrial de ambos casos. Este texto nos ayuda a entender la importancia y presencia de un ventilador en el mercado.

<http://industrial-energy.lbl.gov/files/industrial-energy/active/0/Pump&Fan%20Market%20Study.pdf>

Materiales de elevada masa térmica

Debido a que debemos proponer una solución para desechar o eliminar de alguna forma, el calor residual que se genera con el intercambiador de calor, investigamos este tipo de materiales. Los materiales que tienen una elevada capacidad térmica, es decir, un espesor considerable y un gran calor específico volumétrico, así como una conductividad moderada, digamos entre 0.5 y 2.0 W/m°C, generan lo que se conoce como Masa térmica.

Efecto de masa termica

Entre ellos podemos incluir el adobe (y la tierra en general), el ladrillo, la piedra, el concreto y el agua (uno de los más eficientes). Estos materiales pesados tienen la cualidad de absorber la energía calórica y distribuirla gradualmente en su estructura interna.

<http://sol-arq.com/index.php/caracteristicas-materiales/masa-termica>

Materiales inteligentes

Los materiales fotoactivos o fotoluminiscentes son aquellos en los que se producen cambios de diferente naturaleza como consecuencia de la acción de luz o que por otro lado son capaces de emitir luz como consecuencia de algún fenómeno externo. Este tipo de materiales podrían ser aplicados en nuestra propuesta para controlar el ventilador sin tener que consumir energía eléctrica necesariamente.

<http://www.slideshare.net/maryrighero/materiales-5032034>
http://www.inteligentes.org/blog/?page_id=68

Reacciones químicas. Parches de calor.

Nos interesa saber cómo se originan este tipo de reacciones para saber si es posible aplicarlas en nuestro producto, comprobaríamos si existen parches que generen frío.

Reducing the environmental impact of fans (2007)

Este artículo pretende ser guía para disminuir el consumo energético de los ventiladores, a través de motores más eficientes (energy-efficient motors).

http://modbs.co.uk/news/archivestory.php/aid/2974/Reducing_the_environmental_impact_of_fans.html

Beneficios del uso de ventiladores

Este artículo expone las ventajas del consumo de electricidad de un ventilador comparado con un aire acondicionado.

<http://guidewhois.com/2011/04/6-beneficios-del-uso-de-ventilador-de-ahorro-de-energia-en-aire-acondicionado/>

Reducción de nuestro impacto ambiental

Se recomienda en diversos sitios utilizar un ventilador en casa y no aire acondicionado con el fin de ahorrar energía eléctrica.

<http://hogareco.blogspot.com/>

Tecnología D2W

La tecnología d2w® está basada en el uso de un aditivo que se combina con la materia prima en 1% tanto para polietileno como para polipropileno durante el proceso de producción (en el muy corto plazo la tecnología estará disponible para poliestirenos).

Dicha tecnología ha sido utilizada ampliamente. Los productos fabricados con los aditivos d2w® pueden estar sin ningún problema en contacto directo con alimentos y al ser desechados y al cumplir su ciclo de degradación no causan daño alguno al ambiente. Una de las ventajas que presenta el aditivo es que no altera las propiedades del producto plástico durante su vida útil, esto incluye propiedades mecánicas, ópticas y de impresión, de sello, de impermeabilidad y de barrera, entre otras.

El uso del aditivo d2w® no requiere de ningún proceso de producción especial ni de modificaciones en los equipos existentes. Gracias a esta tecnología, hoy en día es posible fabricar productos plásticos, en su inmensa mayoría, degradables con un costo adicional muy pequeño.

Los aditivos d2w® son programables para que, según el tipo de producto plástico, su degradación se active en un período tan corto como de 60 a 90 días o tan largo como de cinco o seis años.

Proceso del aditivo d2w®.

El proceso de degradación se inicia en cuanto el polietileno o polipropileno son extruidos con la inclusión de una pequeña cantidad de aditivo d2w®.

Este aditivo inicia el lento rompimiento de los enlaces carbono-carbono en la molécula del plástico reduciendo el peso molecular, lo que, eventualmente, produce una pérdida de fortaleza y reduce las otras propiedades de la molécula. Los estabilizantes aseguran la vida útil necesaria para cada aplicación específica. Por ejemplo, una bolsa de basura puede requerir una vida útil de 18 meses antes de que pierda sus propiedades, mientras que una bolsa de pan puede necesitar sólo unas pocas semanas.

El sistema d2w® no necesita un ambiente biológicamente activo para iniciar la degradación; se degradará en cualquier lugar, aún en la superficie. Esta cualidad es de gran importancia en la solución de los problemas de desechos plásticos que no son recolectados y se dejan desperdigados en el entorno. Por esta razón específica, los plásticos "totalmente oxo-biodegradables" son superiores a los "biodegradables" que requieren de un ambiente biológicamente activo (ser enterrados o quemados) para que se inicie el proceso de degradación.

The logo for d2w consists of the lowercase letters 'd', '2', and 'w' in a bold, rounded, sans-serif font. The 'd' and 'w' are a light green color, while the '2' is a slightly darker shade of green. The letters are positioned close together, with the '2' centered between the 'd' and the 'w'.

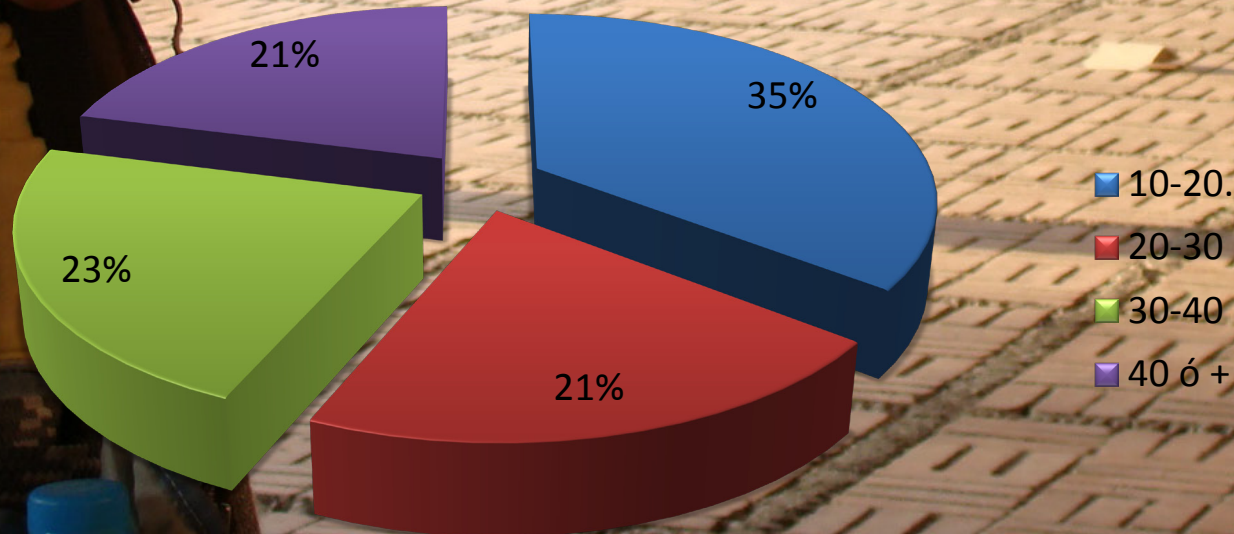
De acuerdo con la investigación que el equipo desarrolló se llegó a una propuesta constituida con parámetros y lineamientos obtenidos, dando como resultante un objeto basado en las características y necesidades del usuario para entrar a una línea de innovación. Por consiguiente se procedió a evaluar los resultados mediante interacciones con el usuario para ayudarnos a verificar si el lenguaje del producto, el funcionamiento y la apariencia eran las adecuadas.

Observación de usuarios / Encuestas

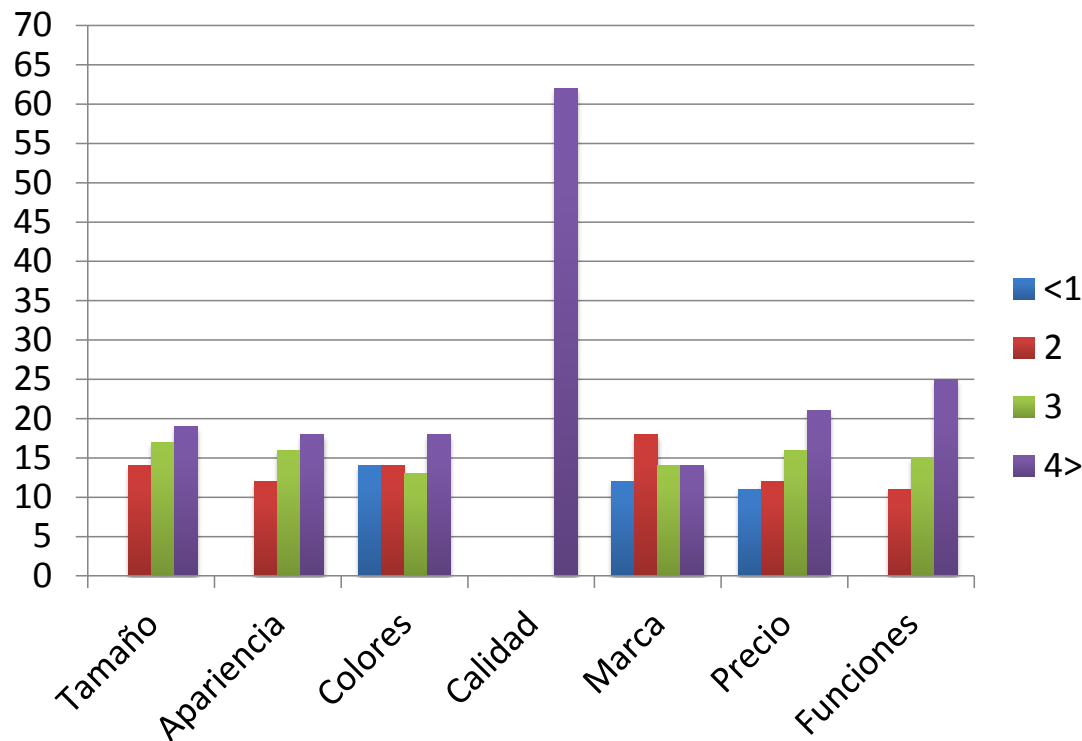
Interacción

En primer instancia se encuestó aleatoriamente a un total de 62 personas.
Edades entre 13 y 72 años
Preguntándoles lo siguiente:

EDADES



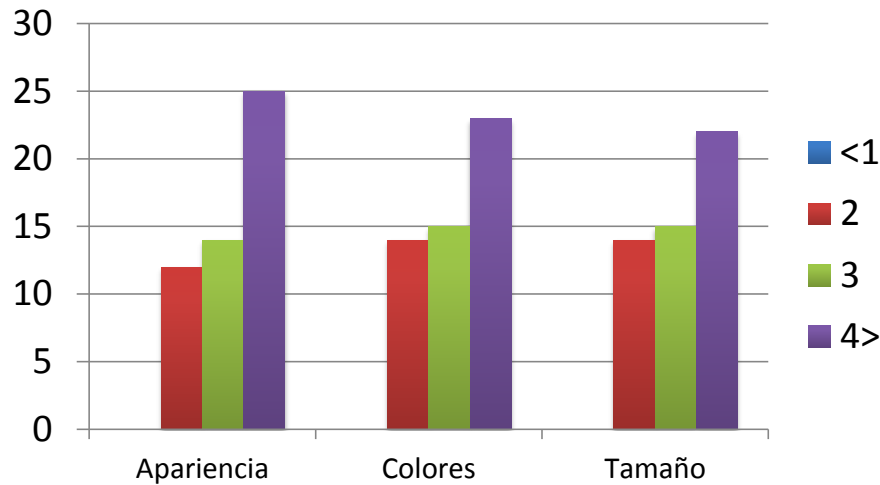
¿Qué características le parecen mas importantes para la compra de un ventilador?



RESULTADO:

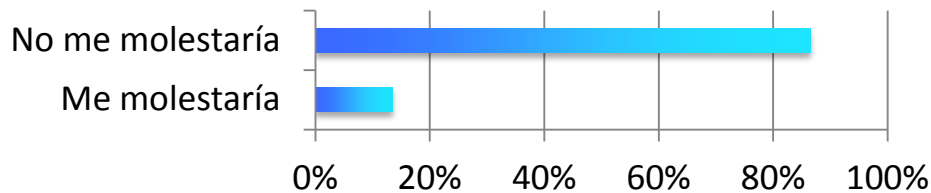
La calidad es el aspecto más importante, seguido por las funciones, el precio, tamaño, apariencia y colores. Lo menos importante es la marca.

Por favor califique los siguientes aspectos de Man Fan, siendo 5 la calificación más alta y 1 la calificación más baja.



¿Qué opinas de la luz azul que se proyecta en el muro, te molestaría que esté activada permanentemente?

LUZ AZUL



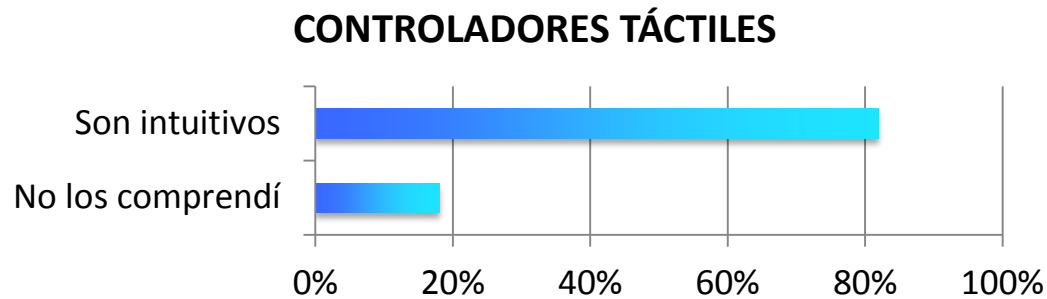
RESULTADO:

La apariencia de nuestro ventilador resultó ser de agrado para la mayoría de los encuestados.

RESULTADO:

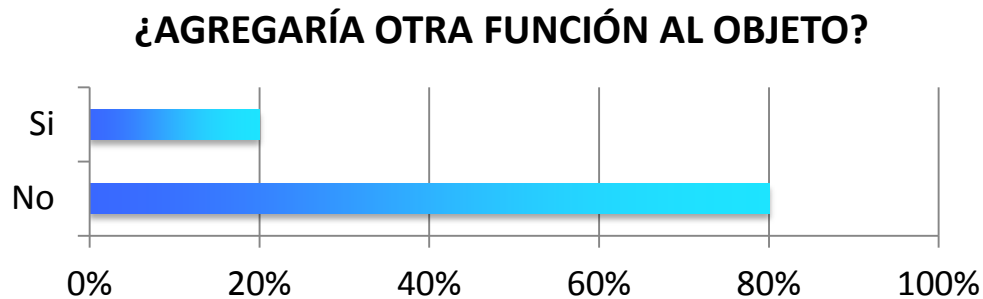
A 85% de los encuestados les resultó agradable la luz azul que se proyecta en el muro.

Sobre los controladores táctiles, ¿son intuitivos o se le dificultó su uso?



RESULTADO:

Observamos que a pesar de que más de 80% comprendió el funcionamiento de los controles. Los encuestados mayores de 50 años, tuvieron problemas para comprenderlos.

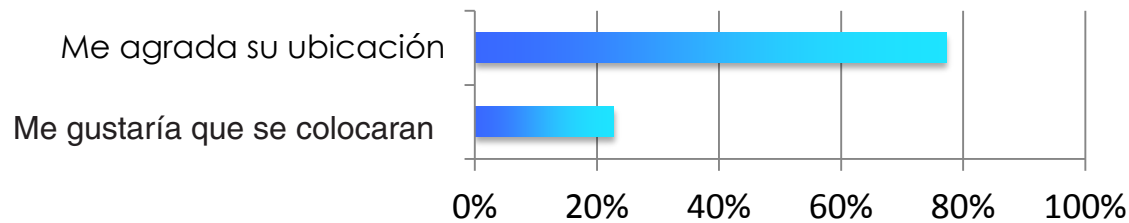


RESULTADO:

80% dijo estar convencido de que las funciones que cubrimos son las esenciales. Algunos sugirieron control de humedad y un desactivador para la luz azul.

¿Cuál es su opinión sobre las salidas de aire?

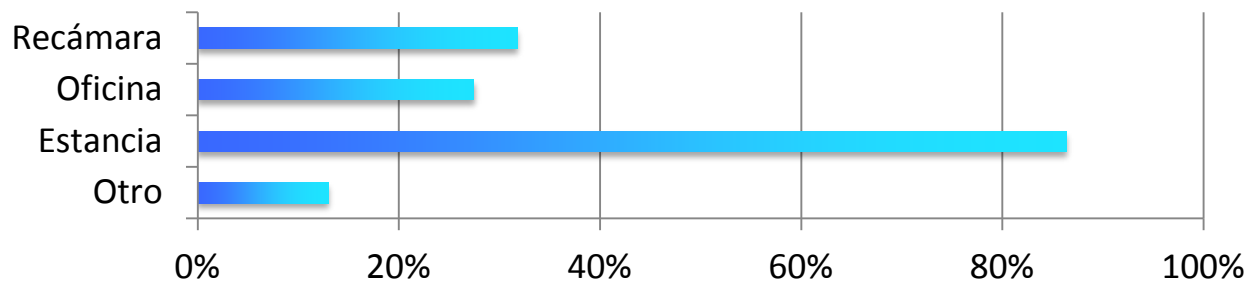
UBICACIÓN DE SALIDAS DE AIRE



RESULTADO:

La mayoría dijo que prefiere un salida de aire indirecto.

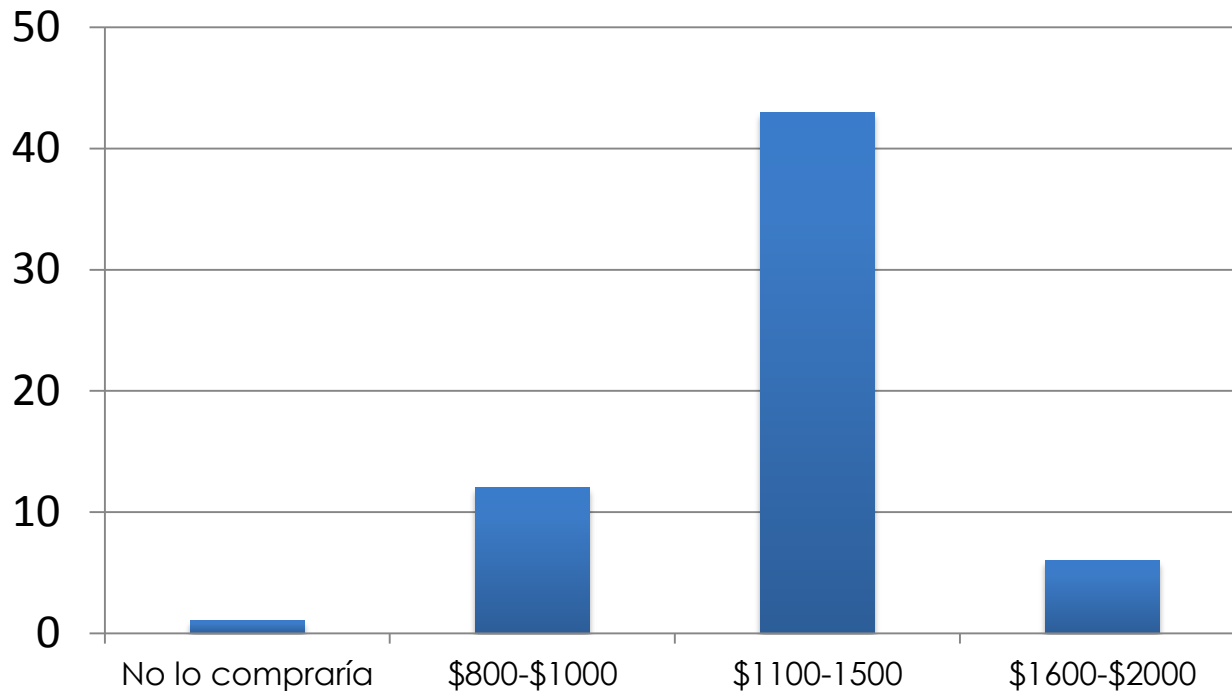
¿EN QUÉ HABITACIÓN COLOCARÍAS EL MAN FAN?



RESULTADO:

El hecho de que más de un 80% colocaría nuestro producto en su estancia, nos indica que la apariencia resulta atractiva.

**SI ESTÁ DISPUESTO A COMPRAR EL PRODUCTO,
¿CUÁNTO PAGARÍA POR MAN FAN?**



RESULTADO:

Considerando que la primer propuesta estaba valuada en alrededor de \$2,000, decidimos preguntar cuánto estaría dispuesto a pagar el usuario por un ventilador que le ofrece múltiples beneficios..



Las entrevistas arrojaron datos que ayudaron a decidir qué configuración y lenguaje tendría el objeto. A pesar de que la propuesta inicial se modificó, se pudieron rescatar los elementos esenciales como:

- Control para activar la luz.
- Modificar gráficos para que sean comprensibles.
- Control de humedad.
- Despedir aroma.
- Posible doble función (frío – calor).



Propuesta inicial

A partir de los prototipos de función crítica y la investigación realizada durante el proceso de generación de conceptos surgieron las siguientes propuestas que incluiría el ventilador:

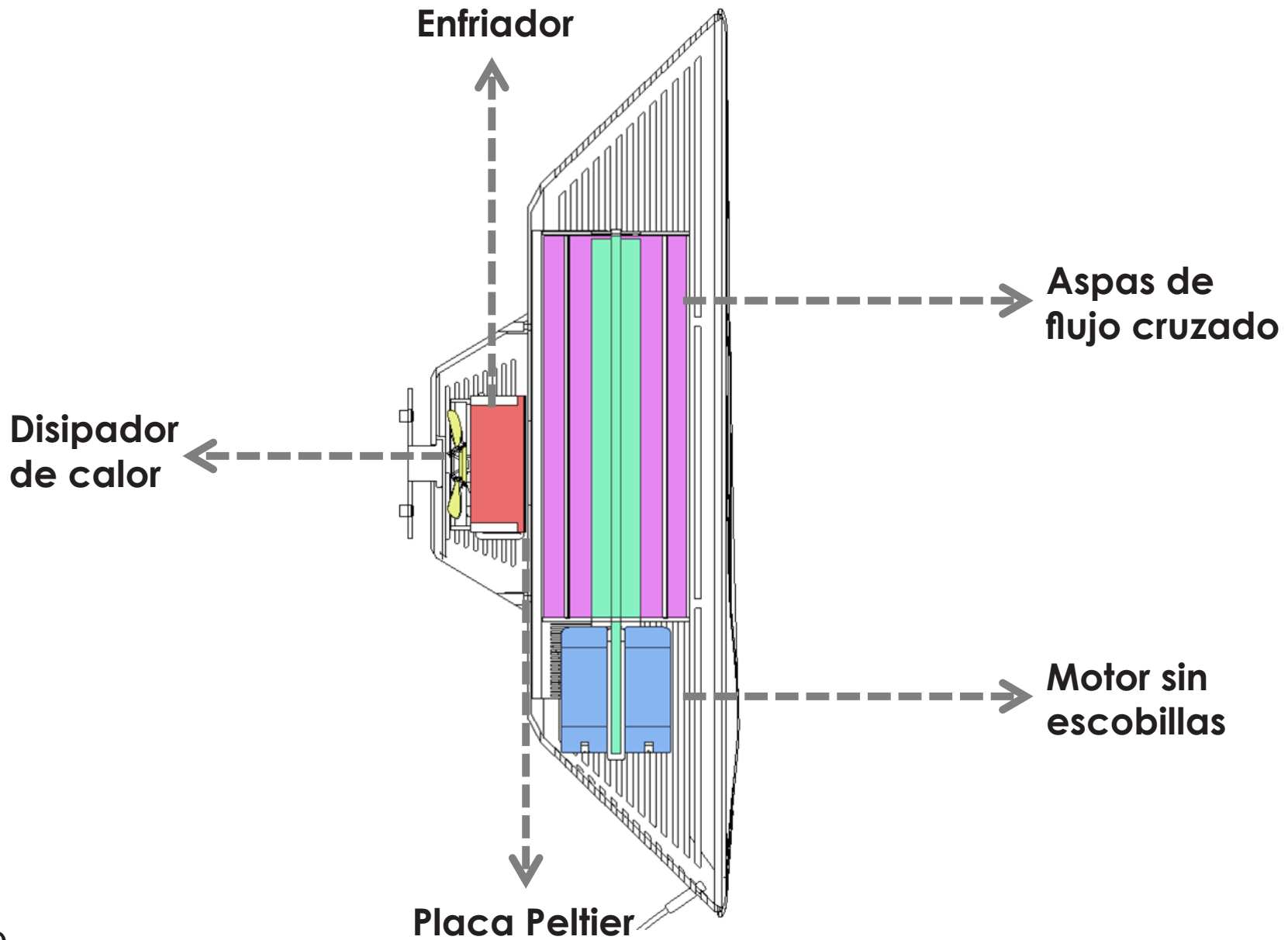
- Empotrado a la pared.
- Proponer salidas de aire estrechas.
- Refrescar a través de materiales que bajen la temperatura.
- Usar sensores de temperatura.
- Que se pudiera programar.
- Que contara con una superficie táctil.
- Que se integre con el entorno por medio de una imagen neutra.

A partir de las observaciones con el usuario, encuestas realizadas, e interacciones se definieron los siguientes conceptos:

- Mecanismo sencillo.
- Reciclable (posible uso de aditivo biodegradable "D2W").
- Seguro.
- Intuitivo.
- Mantenimiento sencillo (limpieza).
- En términos estéticos que ayude a comunicar frescura y ligereza, características propias del aire. (fig. 8.2).

Como un dato técnico de innovación el motor elegido para el producto fue brushless (sin escobillas), debido a que es compacto, muy eficiente, ligero y no requiere mantenimiento.

Es una tecnología emergente que a futuro será viable.



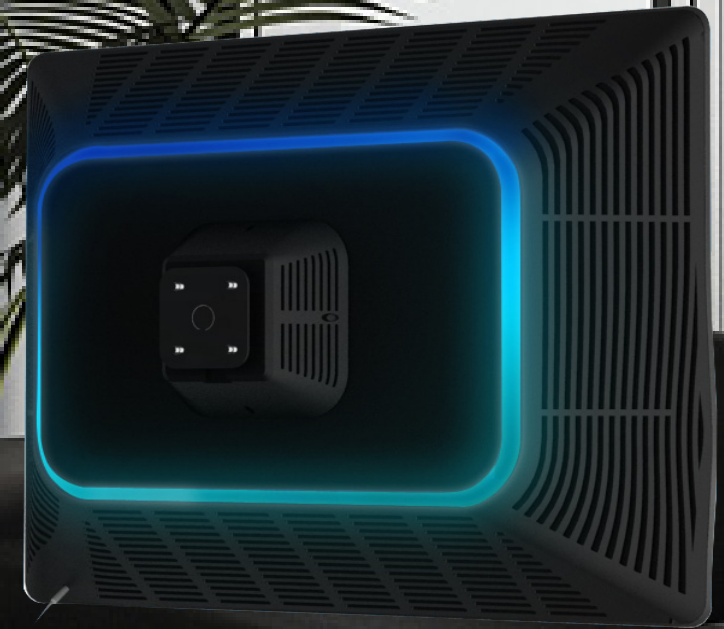
Iluminación Led

Propuesta final del primer ciclo



El sistema para empotrar en la pared se encuentra en la parte trasera del producto.

El borde de luz sirve para iluminar el muro e incitar al usuario a percibir frescura.



Propuesta final del primer ciclo

Controladores

Los controladores se encuentran en la parte frontal del producto, todos son táctiles (fig. 8.3) y la forma de interacción es intuitiva. Cuenta con programador para controlar la temperatura deseada y temporizador.



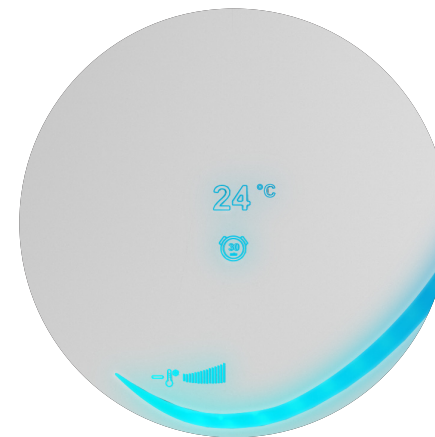
Controlador táctil /Figura 8.3



Interruptor on /off



Programador



Regulador

Este ciclo concluyó con la presentación de la propuesta final. Industrias MAN de México asistió a la presentación y prestó sus instalaciones para reunirnos con los directivos de la empresa, con el propósito de mostrarles el proyecto.

A partir de la retroalimentación por parte de los asesores se detectaron las debilidades del proyecto para continuar investigando y ajustarlas:

- Tecnología costosa.
- El calor residual permanece dentro de la habitación.
- Sólo es posible empotrarlo al muro.

Trabajo posterior

Las exploraciones para el segundo ciclo continuarían bajo las siguientes consideraciones:

- Calor residual: dirigir el calor fuera de la habitación. Utilizar el calor residual para generar energía.
- Posibles configuraciones: adaptar el mecanismo a una carcasa con pedestal o la posibilidad de que fuera un objeto portátil.





Diseño sustentable

Antecedentes

La segunda parte del proyecto se desarrolló a partir de los resultados obtenidos durante el primer ciclo en el curso de Diseño sustentable. Fue necesario continuar la investigación y exploración para solucionar los problemas detectados en la propuesta inicial. El equipo de la Universidad Tecnológica de la Mixteca de Oaxaca, concluyó con su participación.

Con los objetivos nuevamente establecidos fue necesario convocar a ingenieros que se comprometieran a colaborar y aportar conocimientos para mejorar el proyecto. Se tomó en cuenta que el funcionamiento del diseño debía ser solucionado a partir de consideraciones técnicas.

Integración del equipo

El equipo base continuó con los siguientes miembros:

- Estudiante de 10° semestre de D.I. José Luis Álvarez Mancilla.
- Estudiante de 10° semestre de D.I. Carlos Díaz Durán.
- Estudiante de 10° semestre de D.I. Paulina Torres Núñez.
- Ing. Mecánico, Alejandro Donald Zapata.

Se solicitó apoyo por parte de la Facultad de Ingeniería de la UNAM para desarrollar prototipos funcionales integrando las soluciones técnicas.

Posteriormente se integraron:

- Estudiante de 10° semestre de Ing. Mecatrónica, Fernando de la Concha Castro.
- Estudiante de 10° semestre de Ing. Mecatrónica, Irwing Salomón Santos Violante.
- Estudiante de 10° semestre de Ing. Mecatrónica, María de los Ángeles Rodríguez Castro.

Desarrollar un prototipo de ventilador con características sustentables, que se adapte a las necesidades del público en el año 2025. Las premisas son: ventilar, refrescar y purificar el aire. De acuerdo con los resultados obtenidos en el primer ciclo se fijaron alcances para continuar con la solución del proyecto:

- Definir al mercado y usuarios potenciales.
- Continuar la búsqueda de información referente a nuevas tecnologías.
- Conocer las necesidades y expectativas del cliente para el año 2025 con relación en la producción de ventiladores.
- Conocer las necesidades y expectativas del usuario relacionadas al uso de ventiladores.
- Analizar los estándares internacionales y alemanes respecto a la seguridad, producción y funcionamiento de electrodomésticos y en especial con los ventiladores.
- Generar ideas basándose en lo investigado anteriormente.
- Evaluar las ideas para obtener la que cumpla con el mayor número de requerimientos solicitados.
- Realizar los planos y modelos necesarios para desarrollar la idea.
- Elaborar el prototipo.
- Evaluar el prototipo.
- Diseñar el producto con base en los resultados obtenidos.



Comenzamos por resolver cómo disipar el calor residual producido por los intercambiadores de calor. Así obtuvimos datos que nos llevaron a otras alternativas para lograr el funcionamiento del producto.



- Placas peltier, son una nueva tecnología que promete convertir el calor residual en frío.
- Materiales de cambio de fase encapsulados para absorber el calor.
 - Hidrogeles deshidratados y gel térmico protector.
- Psicometría – nula condensación de humedad en el aire.



Probando eficiencia de placas Peltier con hielos

Debido a las dificultades para conseguir las placas Peltier se decidió sustituirlas materialmente por hielos, calculando que la energía absorbida por la placa Peltier es equivalente a la de un bloque de hielo de 50 kg, por una hora en un cuarto de 64 m². Se realizó un experimento con 25 kg de hielo, de los cuales se logró derretir ocho kg en un cuarto de 135 m³ en cuarenta minutos.

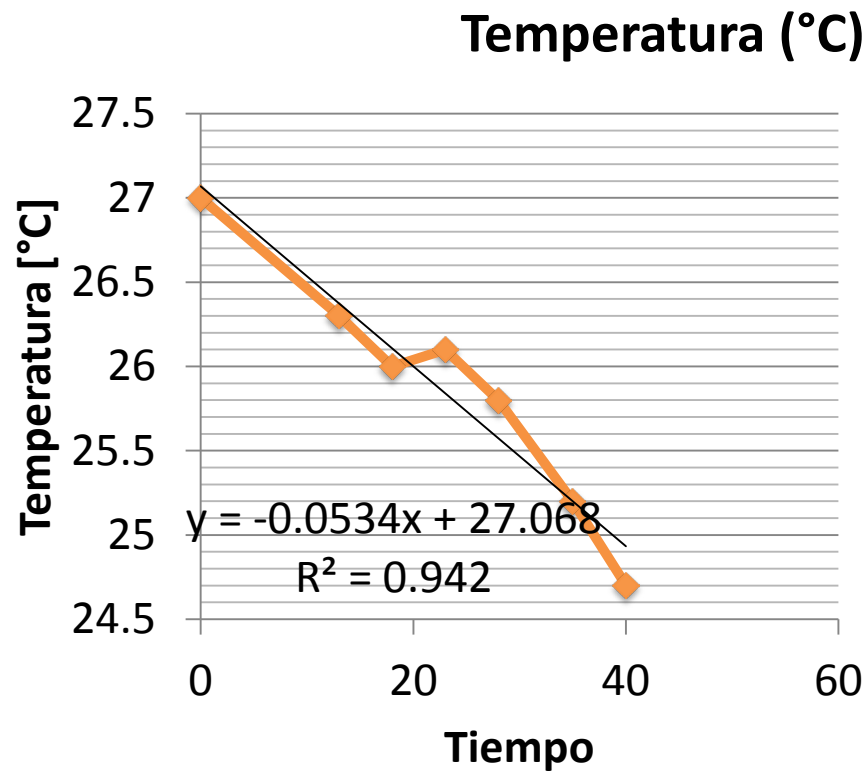


Resultado:

Los resultados arrojaron que la temperatura disminuye a pesar de no haber realizado el experimento en las condiciones óptimas.

Sin embargo, consideramos que las placas enfrían mucho menos en comparación al calor que despiden. Son difíciles de conseguir y de alto costo, además de consumir mucha energía eléctrica.

Por lo tanto continuamos con otras pruebas de solución.



Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	27
13	26.3
18	26
23	26.1
28	25.8
35	25.2
40	24.7

—◆— Temperatura...



Ya que las celdas Peltier resultaron difíciles de conseguir nos adelantamos a averiguar otras alternativas. Buscamos materiales que absorbieran agua suficiente y por su porosidad pudieran evaporarse liberando un aire más fresco. Probamos con barro, tezontle, piedra pómez, entre otras.

Condiciones de prueba		
tiempo de prueba	7	minutos
Volumen de aire	0.168	m3
Volumen de material	0.012	m3
Carga térmica		
Transferencia de calor del medio ambiente al sistema por medio del vidrio		



Pruebas

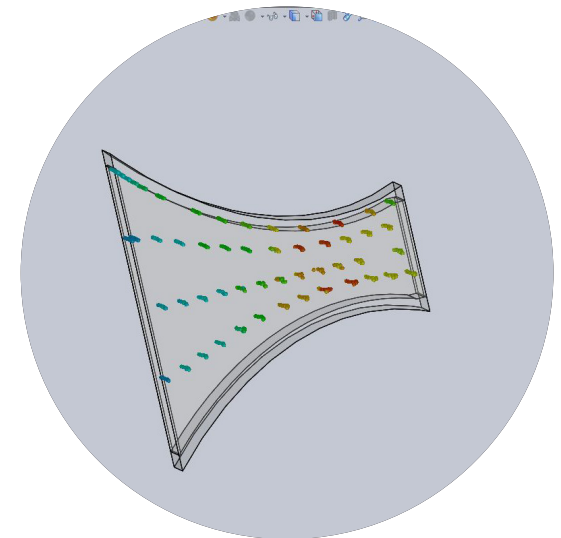
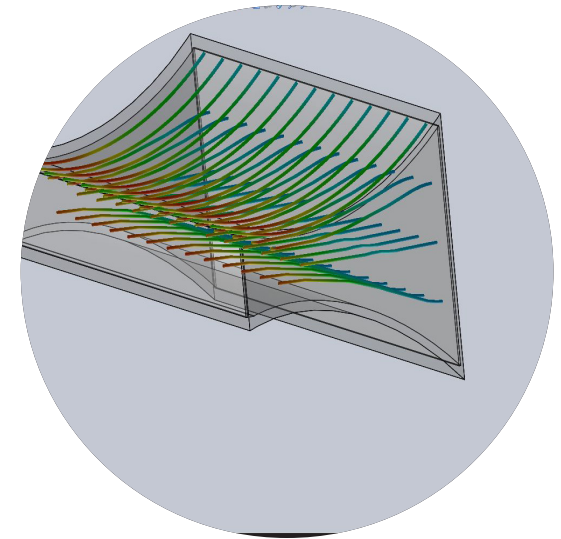
Resultado:

El material utilizado resultó ser insuficiente para disminuir la temperatura en un ambiente cerrado donde el ventilador produce más calor del que se está enfriando. Aún así obtuvimos resultados que nos alentaron a continuar con el método de enfriamiento por evaporación.

Materiales	Agua absorbida [g]	Agua evaporada [g]	Temperatura inicial [°C]	Temperatura final [°C]
Tezontle	20	2	24	22.9
Piedra pomez	10	1.7	24	23.4
Tepesil	10	0.8	24	24
Barro cerámico	16	1	24	23.7
Barro poroso	28	3.5	24	22

Existe una relación de volumen entre el material y el aire de 7.13% y una diferencia de temperaturas máxima de 1.1°C

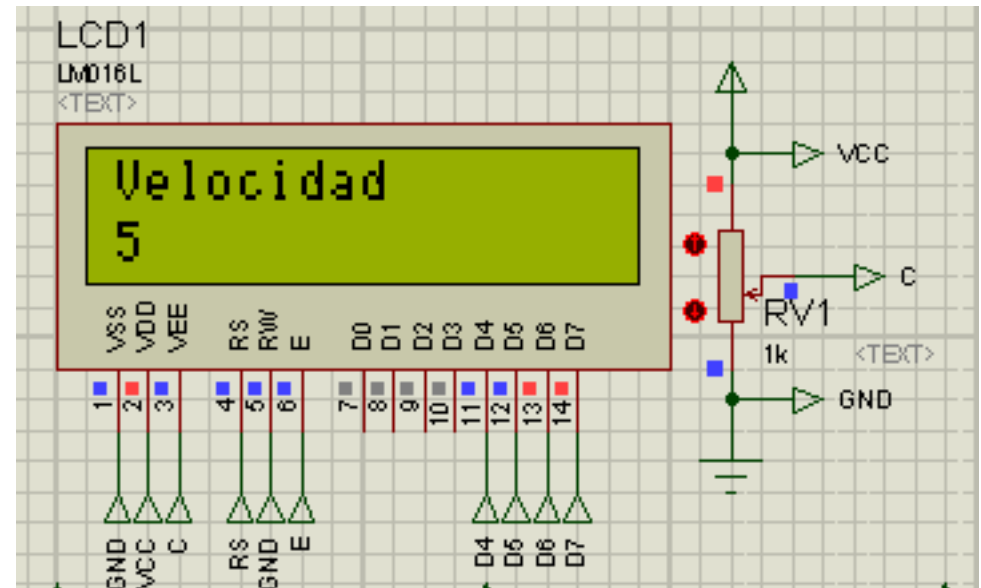
Barro y materiales porosos



En paralelo se desarrolló la programación para los controladores en una superficie táctil coordinados con display.
 Los controladores incluidos fueron los siguientes:

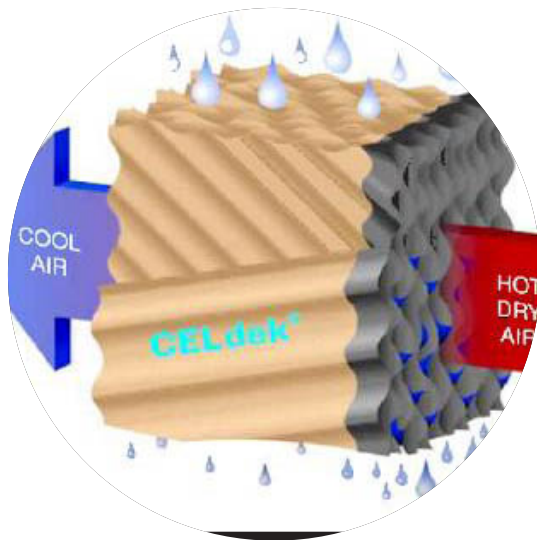
- Encendido
- Control de temperatura
- Temporizador
- Ionizador
- Accionador de luz

SET	PF0/ADC0	=97
	PF1/ADC1	=96
AL1	PF2/ADC2	=95
AL2	PF3/ADC3	=94
	PF4/ADC4/TCK	=93
3/AD0	PF5/ADC5/TMS	=92
1/AD1	PF6/ADC6/TDO	=91
2/AD2	PF7/ADC7/TDI	=90
3/AD3		
4/AD4	PG0/WR	=51
5/AD5	PG1/RD	=52
3/AD6	PG2/ALE	=70
7/AD7	PG3/TO SC2	=28
	PG4/TO SC1	=29
	PG5/OC0B	=1
3/SS/PCINT0		
1/SCK/PCINT1		
2/MOSI/PCINT2	PH0/RXD2	=12
3/MISO/PCINT3	PH1/TXD2	=13
4/OC2A/PCINT4	PH2/CK2	=14
5/OC1A/PCINT5	PH3/OC4A	=15
3/OC1B/PCINT6	PH4/OC4B	=16
7/OC0A/OC1C/PCINT7	PH5/OC4C	=17
	PH6/OC2B	=18
0/A8	PH7/T4	=27
1/A9		
2/A10	PJ0/RXD3/PCINT9	=63
3/A11	PJ1/TXD3/PCINT10	=64
4/A12	PJ2/CK3/PCINT11	=66
5/A13	PJ3/PCINT12	=67
6/A14	PJ4/PCINT13	=68
7/A15	PJ5/PCINT14	=69
	PJ6/PCINT15	=69
	PJ7	=79
0/SDA/INT0		
1/SDA/INT1		
2/RXD1/INT2	PK0/ADC8/PCINT16	=89
3/TXD1/INT3	PK1/ADC9/PCINT17	=88
4/ICP1	PK2/ADC10/PCINT18	=87
5/CK1	PK3/ADC11/PCINT19	=86
6/T1	PK4/ADC12/PCINT20	=85
		=84



Se realizó otra prueba con Panel CELdek® hecho a base de celulosa, es un producto diseñado para enfriamiento por evaporación, que se caracteriza por:

- Alta eficiencia de enfriamiento
- Diseño para la auto limpieza
- Mantenimiento sencillo
- Baja caída de presión
- Alta velocidad sin arrastre de gotas



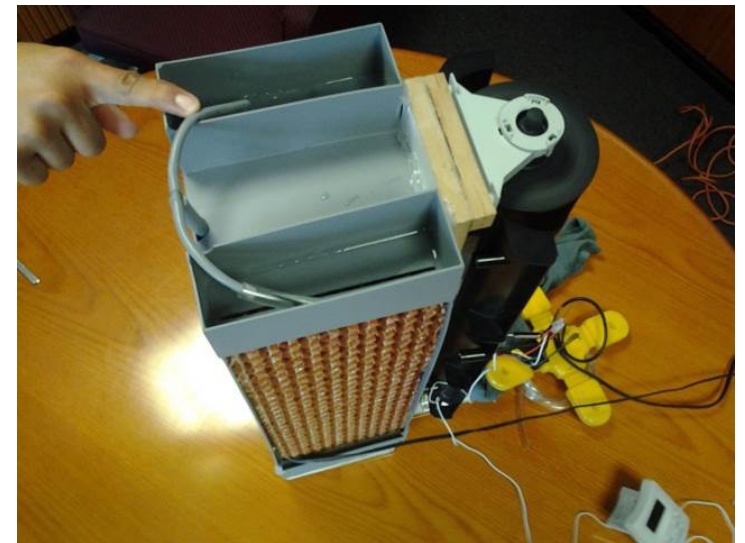
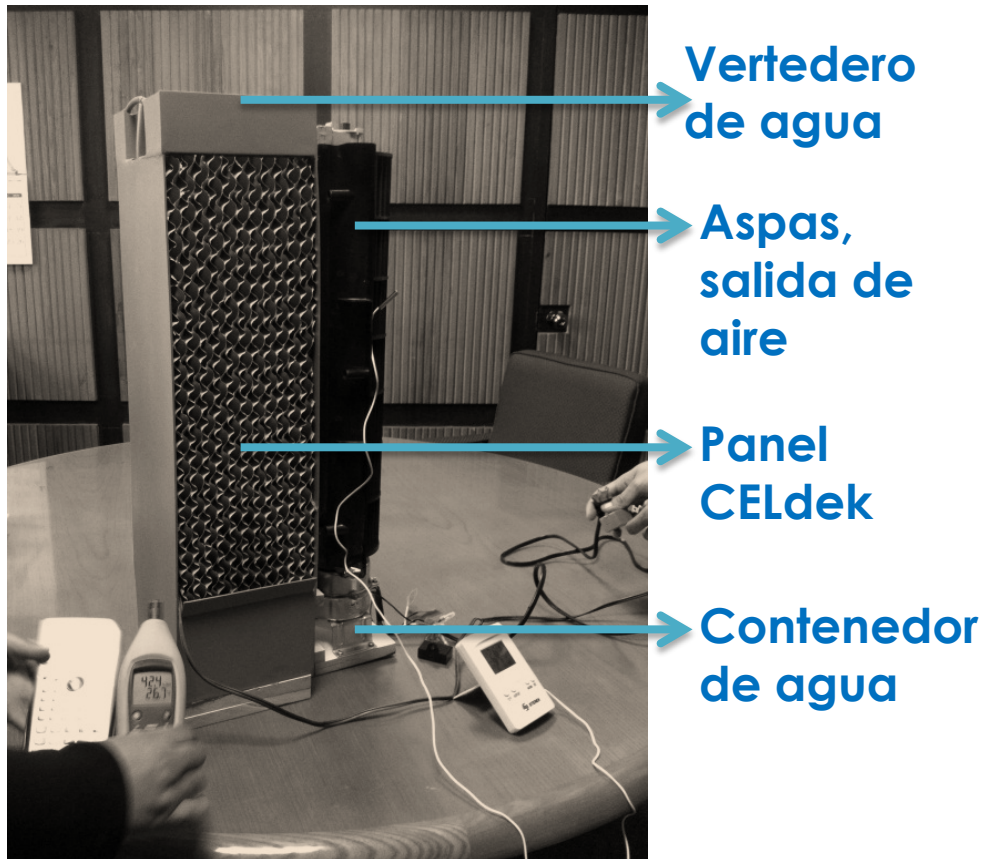
Se realizó un prototipo con la idea de humidificar el aire que pasara a través de el Panel CELdek®, con el fin de disminuir la temperatura del ambiente.

Los cuatro conceptos principales probados entre el semestre anterior y esta nueva etapa fueron evaluados para considerar si continuar o desechar la idea. A continuación se muestran los resultados de cada concepto:

- Gel Térmico
- Celdas Peltier
- Barro
- Panel CELdek

		CONCEPTO							
		GEL TERMICO		CELAS PELTIER		BARRO		PLACAS CELDEK	
CRITERIOS DE SELECCIÓN	PESO	Calificación	Evaluación Ponderada	Calificación	Evaluación Ponderada	Calificación	Evaluación Ponderada	Calificación	Evaluación Ponderada
Capacidad de enfriamiento	40%	1	.4	5	2	3	1.2	3	1.2
Volúmen de área que ocupa	2%	1	.02	4	.08	2	.04	4	.08
Tiempo de vida del Producto	10%	1	.1	5	.5	3	.03	4	.04
Consumo energético	18%	5	.9	1	.18	5	.9	5	.9
Facilidad de Manufactura	2%	5	.01	5	.1	2	.04	5	.1
Distribución	3%	4	.12	1	.03	1	.03	5	.15
Precio	15%	4	.6	1	.15	2	.03	4	.6
Sostenibilidad	10%	1	.1	1	.1	5	.05	3	.3
Total de Puntos		2.25		3.14		2.32		3.37	
Lugar		4		2		3		1	
¿Continuar?		No		No		No		si	

Obteniendo los resultados de la matriz de selección se elaboró un simulador para comprobar la eficiencia y bajar la temperatura del aire que pasara a través del panel CELdek®. incorporando los componentes funcionales en el simulador y se procedió a realizar las pruebas de eficiencia correspondientes.



Vista superior, donde las mangueras vierten el agua que es reciclada por la bomba.

Resultado:

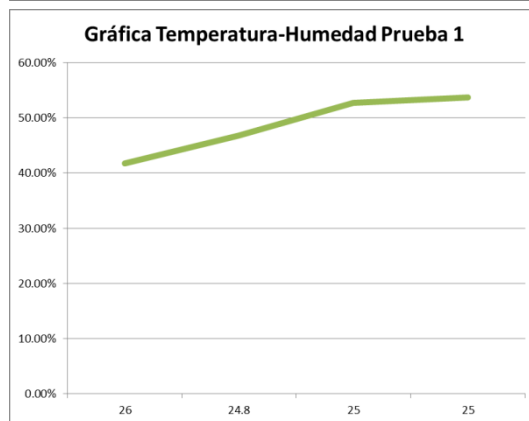
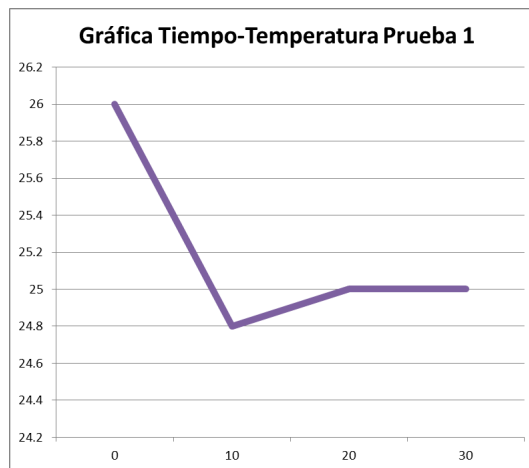
Se probó el simulador en una habitación (4x4 metros) durante un periodo de 30 minutos, tomando nota de los grados disminuidos en el ambiente cada diez minutos con un termómetro y medidor de humedad, este ciclo se hizo dos veces y los resultados fueron los siguientes :

Condiciones de prueba				
volumen de aire	60.112	m3		
Volumen de material	0.063	m3		
temperatura inicial	26	°C		
cantidad de agua	1.5	litros		
Carga térmica cualitativa				
6 personas	insolación a través de un vidrio		2 computadoras	
Tiempo de muestra [minutos]	PRUEBA 1		PRUEBA 2	
	Temperatura	Humedad	Temperatura	Humedad
0	26°C	41.80%	26.9°C	45.20%
10	24.8°C	50.80%	25°C	51.10%
20	25°C	52.70%	24°C	53.70%
30	25°C	53.70%	23.6°C	54.60%

PRUEBA 1

Reduce 1.2 °C

Se mantiene a 25°C durante 20 min.
incrementa humedad en 11.9%

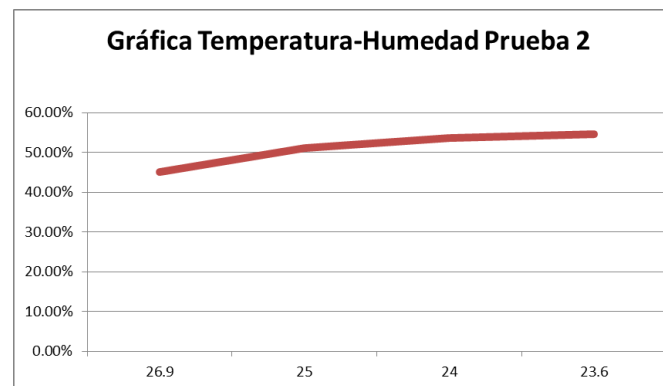
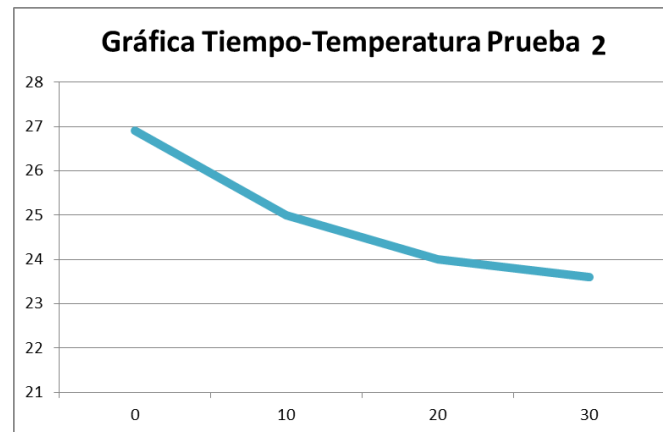


PRUEBA 2

Reduce 3.3 °C

En un periodo de 30 min.
incrementa humedad 9.4%

Existe una relación de Volumen entre el material y el aire de 0.105% y una diferencia de temperaturas máxima de 3.3 en la segunda prueba



Sistema de Ventilación



DATOS TÉCNICOS

El sistema de enfriamiento se compone de dos paneles CELdek®, colocados alrededor de las aspas.

Es necesario verter agua por la parte superior del CELdek®. El agua escurre por el panel, de modo que el aire que atraviesa el CELdek®, se enfría.

Las aspas succionan ese aire frío y lo expulsan hacia la habitación.



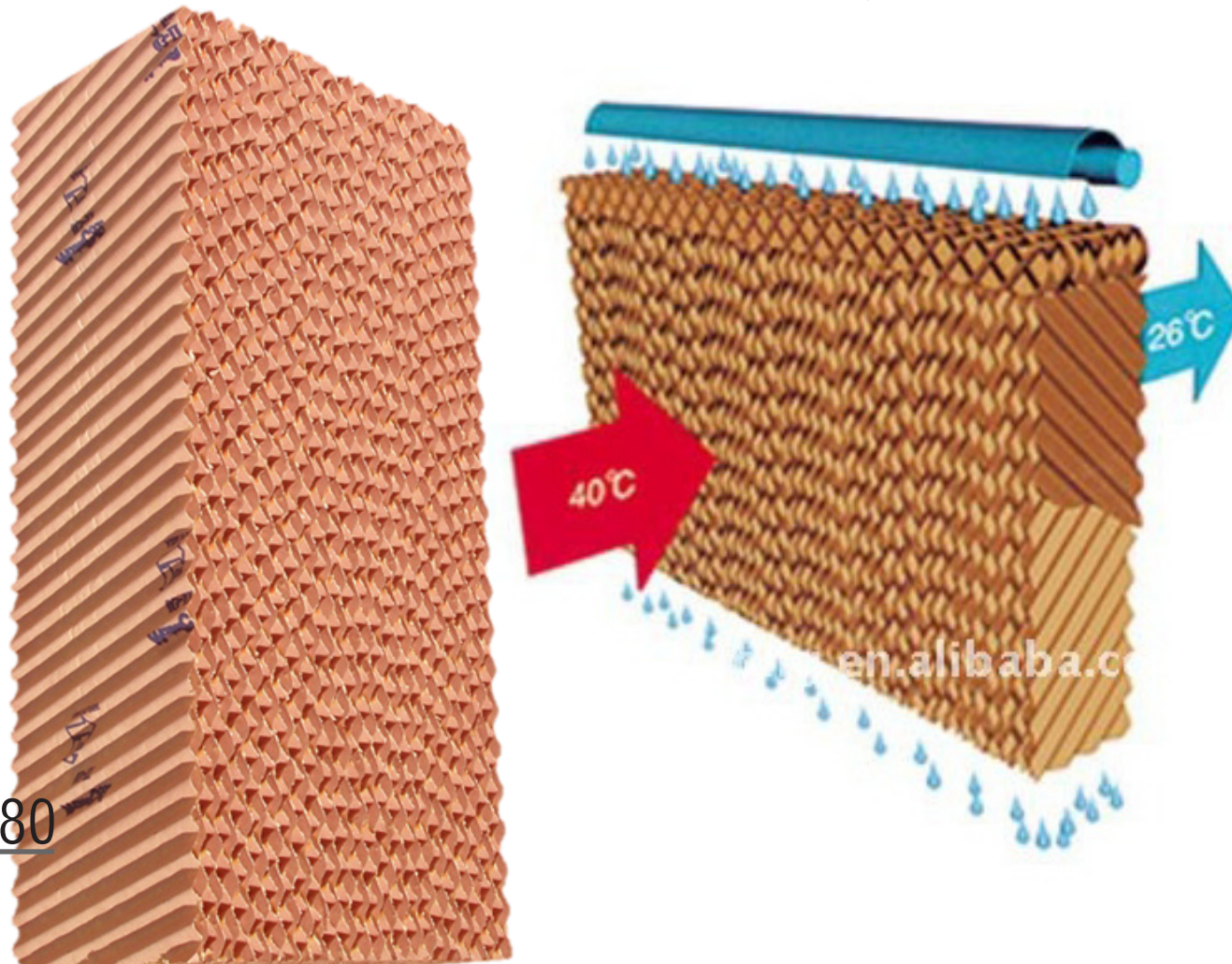
Especificaciones

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

*El panel CELdek® se debe cambiar cada cinco años o antes si los conductos del filtro son obstruidos.

*Eficiencia de enfriamiento del CELdek® a 8" 84.5%.

Sistema de ventilación



Sistema de ventilación

Componentes



Ciclicidad se refiere al porcentaje de los materiales usados en el producto que son reciclados y al porcentaje de éstos que será reciclable al final de su vida útil.

Primero identificaremos los subsistemas de nuestro producto:

Subsistemas	
1	Ventilador
2	Enfriador Evaporativo
3	Bomba de Recirculación de Agua

Identificamos los componentes de los subsistemas:

#	Ventilador	Enfriador Evaporativo	Bomba de Agua
1	Motor	Celdek	Motor
2	Aspas		Aspas
3			Mangueras
Funciones	Circulación aire	Enfriamiento por evaporación	Conducir el agua a través de las mangueras.

#	Sistemas	MFO	MFU	MECO	SMS
1	Enfriador Evaporativo	75	100	100	91.66%
2	Ventilación	0	50	50	33.33%
3	Bomba de Agua	0	100	100	66.66%

TMS= 63.88%

Nylon es un polímero artificial que pertenece al grupo de las poliamidas con una densidad de 1150 kg/cm³.

Polipropileno (PP) es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno o propeno). Hoy en día el polipropileno es uno de los termoplásticos más vendidos en el mundo, con una demanda anual estimada de 40 millones de toneladas.

Polietileno (PE) es químicamente el polímero más simple.

El acero es una aleación de hierro y carbono (máximo 2.11% de carbono). A éste se le adicionan variados elementos de aleación, los cuales le confieren propiedades mecánicas específicas para su diferente utilización en la industria.

	¿Se puede reciclar?	Cantidad que se puede reciclar	¿México cuenta con la Infraestructura para reciclar?	Materiales de las partes del ventilador
Nylon (Poliamidas)	Sí	Down cycle	Sí, pero por lo general exporta a E.U.A y Canadá.	Aspas
Polietileno	Sí	Down cycle	Sí, reciclado mecánico	Cable tomacorriente
Polipropileno	Sí	Down cycle	Sí	Superficie exterior,
Acero	Sí	100%	Sí	Eje de las aspas, tornillos
Celulosa	Sí	100%	Sí	Celdek

Ciclicidad					
Material	Peso [g]	MFRS	RF*100	MTBR	Cyclicity
Nylon 6	247	0	0.5	123.5	25
Polietileno	8	0	0.5	4	25
Polipropileno	857	0	1	857	50
Acero	10	0	1	10	50
Celulosa	35	0	1	35	50

Ciclicidad	40 %
-------------------	------

RF: porcentaje de material que se reciclará al final de la vida útil del producto

Cálculo de toxicidad

Toxicidad, analiza cualquier mezcla contenida en el producto o emitida durante su proceso de manufactura que pudiera ser perjudicial a humanos o al medio ambiente.

Lista de partes del sistema de enfriamiento AIR ÓOM:

# Parte	Cantidad	Descripción
1	1	Aspas de Flujo Cruzado
2	2	Enfriador Evaporativo "Celdek"
3	1	Bomba de Agua Q=, H=.
4	3	Direccionador de flujo de aire
5	1	Motor "LIAN" YSY8220: DF-AT001 30 watts.
6	1	"RU" Capacitor motor corriente alterna 3.0mF
7	1	Mono-carcasa del ventilador
8	1	Controlador Táctil
9	1	Controlador de velocidad del Motor
10	1	Fuente de Poder
11	1	Tornillo Prisionero Motor-Aspas
12	1	Manguera
13	1	Divisor de flujo de la manguera
14	1	Cable toma corriente
15	1	Soporte de Aspas y Motor
16	6	Tornillos de fijación del motor y aspas

Sistema de ventilación

El "Air Óom" fue desensamblado y sus partes fueron analizadas obteniendo lo siguiente: 16 partes y 11 materiales diferentes.

Materiales por Peso	
Aleación de Metales	8.4%
Plásticos	12.1%
Orgánico Natural	22.3%

La diferencia para completar el 100% del peso del producto corresponde al motor, la bomba y los circuitos del ventilador. De éstos no se realizó la caracterización de los materiales, por tanto no fueron considerados en el análisis.

Toxicidad – AIR ÓOM

Materiales					Química				
Parte	Cantidad	Descripción	Material	Proveedor	Peso(g)	Rango	% Puntos	(g) Puntos	Calificación Final
1	1	Aspas de flujo cruzado	Nylon 6/PP		247	Yellow	50%	123.5	
2	1	Carcasa	Polipropileno con Aditivo Oxo-biodegradable		720	Green	100%	720	
3	1	Base de las aspas y motor	Polipropileno		140	Green	100%	140	
4	3	Mangueras	Polipropileno		22	Green	100%	22	
5	2	Cubierta de los extremos del eje (aspas)	Butadieno		1	Red	0%	0	
6	6	Tornillos de sujeción	Acero		6	Yellow	50%	3	
7	1	Cable tomacorriente (cobertura de plástico)	Polietileno		8	Green	100%	8	
8	1	Enfriador Evaporativo Celdek	Celulosa		35	Green	100%	35	
9	1	Eje Aspas	Acero 1018		10	Yellow	50%	5	
10	3	Direccionador de flujo de aire	Polipropileno		75	Green	100%	75	
Total					1264			1132.5	89.60

Con base en los resultados obtenidos de Toxicidad, Eficiencia y Ciclicidad, tenemos que la calificación final de nuestro producto es:

Parámetros	Porcentaje
Eficiencia	63.88%
Toxicidad	89.60%
Ciclicidad	40%
Calificación Total del Producto	64.49%

Este método nos da un Indicador de Sustentabilidad para nuestro producto de “bueno”, debido a que estamos en el rango de 60 a 80% con 3 puntos.

Biomimética

Biomimetismo (de bios, que significa vida, y mimesis, imitar) es una disciplina de diseño que busca soluciones sustentables mediante la emulación de modelos naturales y estrategias probadas con el tiempo, por ejemplo, una celda solar inspirada en una hoja. La idea central es que la naturaleza, imaginativa por necesidad, ya ha resuelto muchos de los problemas que estamos tratando de solucionar: la energía, la producción de alimentos, el control de temperatura, la química no tóxica, el transporte, el embalaje y mucho más.

La biomimética se rige sobre 3 conceptos :

Modelo o patrón: (inspiración para desarrollo) estudia los modelos de la naturaleza y luego emula estas formas, procesos, sistemas y estrategias para resolver los problemas humanos-sustentables.

Mentor como instructor: es una nueva forma de ver y valorar la naturaleza, introduce una era basada en lo que podemos aprender de ella.

Measure (medida) : utiliza un estándar ecológico para juzgar la sustentabilidad de nuestras innovaciones. Después de 3.8 mil millones de años de evolución, la naturaleza ha desarrollado métodos y mecanismos funcionales y durables.

A continuación se describen ejemplos que sirvieron para el desarrollo de los subsistemas que componen nuestro producto.

Preguntale a la naturaleza “Ask nature” comparación

Enfriador Evaporativo:

El enfriamiento evaporativo es ocupado por los mamíferos para controlar su temperatura. Las glándulas sudoríparas secretan un líquido incoloro que se evapora en la superficie de la piel removiendo el exceso de calor. (Foy and Oxford Scientific Films 1982:79).

Ventilación:

Los nidos de las hormigas corta hojas toman ventaja del viento para hacer circular el aire, toman dos tipos de torretas para salida y entrada de viento y lo hace circular por sí solo.

Bomba de Agua:

El corazón de los seres vivos tiene la función de llevar nutrientes y oxígeno a todo el cuerpo y, por tanto, funciona como una bomba con caudal regulable dependiendo de la necesidad de oxígeno del organismo, haciéndola un ejemplo idóneo de la función que debe de realizar una bomba de agua.







Diseño del Producto y diseño de interfaz.

Antecedentes

La tercera parte en el desarrollo del proyecto se elaboró a partir de los resultados obtenidos durante el segundo ciclo. El equipo de ingenieros antes mencionados (ver pág. 65) de la Facultad de Ingeniería concluyó con su participación.

Se puntualizaron los objetivos faltantes en el segundo ciclo y fue necesario convocar a un nuevo ingeniero que se encargara de colaborar y aportar conocimientos en mecatrónica para diseñar los circuitos de la nueva interfaz, así como los mecanismos necesarios para hacer oscilar el producto.

En esta etapa se concluyeron aspectos funcionales, ergonómicos y estéticos.

Integración del equipo

El equipo base continuó con los siguientes miembros:

- José Luis Álvarez Mancilla, estudiante de 10° semestre de D.I.
- Carlos Díaz Durán, estudiante de 10° semestre de D.I.
- Paulina Torres Núñez, estudiante de 10° semestre de D.I.

Se solicitó apoyo a la Facultad de Ingeniería de la UNAM para desarrollar prototipos funcionales e integrar las soluciones técnicas para la interfaz y movimiento oscilatorio del producto.

El estudiante que decidió formar parte del proyecto fue:

- Guillermo Pelagio Hernández, alumno de 10° semestre de Ing. Mecatrónica.

Objetivos

De acuerdo con los resultados obtenidos en el segundo ciclo, se fijaron los siguientes alcances para continuar con la solución del proyecto:

- Definir configuración y dimensiones del exterior del producto (alto, largo, ancho).
- Definir cantidad de piezas del producto completo.
- Diseñar piezas internas.
- Definir disposición de piezas internas.
- Elaborar simulador y hacer pruebas ergonómicas, funcionales y de interfaz.
- Realizar planos y modelos necesarios para desarrollar la idea.
- Elaborar el prototipo.
- Evaluar el prototipo.
- Diseñar el producto con base en los resultados obtenidos.

FUNCIÓN

MECANISMOS

INTERFAZ

TIEMPO

CONSUMO

OSCILACIÓN

RANGO

DISTANCIA

SIMULACIÓN

ESCALA



Pruebas funcionales

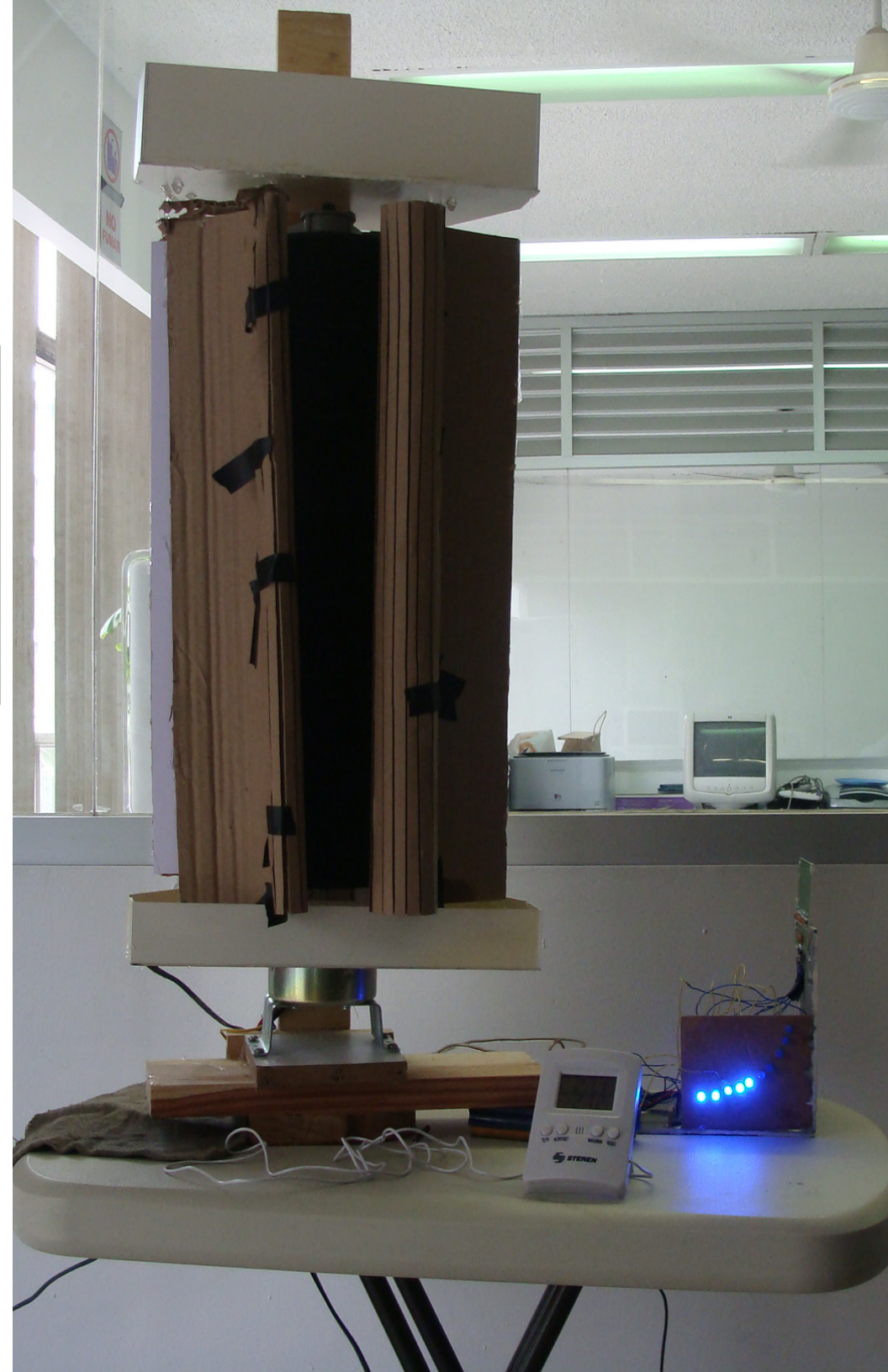
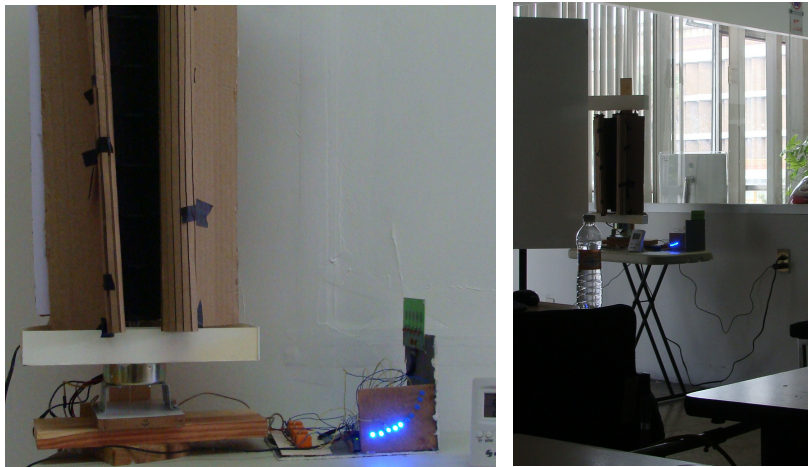
Consumo de agua

Se comenzó ubicando el simulador en tres posibles zonas diferentes, simulando las temperaturas (de 24 , 28 y 34 grados centígrados) de algunos estados de la República Mexicana para calcular el tiempo que tarda en consumirse cierta cantidad de agua.

La prueba con 24 grados centígrados se realizó en un cuarto de 6 m por 3 m sin ningún tipo de ventilación.

El estudio de 28 grados centígrados se llevó a cabo en una habitación con 20 computadoras encendidas.

El ensayo de 34 grados centígrados se hizo en una cocina industrial.





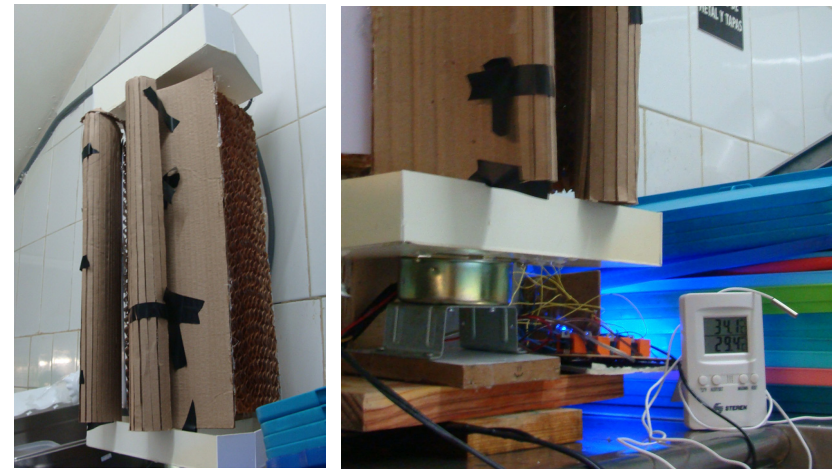
Resultado

El volumen del contenedor de agua en el simulador fue de un litro para cada prueba.

Con 24 grados centígrados tardó tres horas y media en consumir un litro de agua, disminuyendo la temperatura entre 1.5 y 2 grados.

Con 28 grados centígrados tardó 2 horas con 25 minutos en agotar el litro, logrando disminuir la tempera un grado.

Con 34 grados centígrados tardó una hora con 40 minutos en acabarse y logró disminuir el calor 3.5 grados como máximo.



TIEMPO DE CONSUMO	TEMPERATURA	CANTIDAD DE AGUA
1 hora 40 minutos	34 °C	1 litro de agua
2 horas 25 minutos	28° C	1 litro de agua
3 horas 30 minutos	24 ° C	1 litro de agua

Con base a los resultados obtenidos se propuso, que el sistema Air Óom contará con la capacidad de almacenar 7 litros de agua esto debido a que:

Si se toma en cuenta una temperatura de 24 grados centígrados, 7 litros de agua tardarían 24 horas con 30 minutos en consumirse, lo cual nos daría un día entero sin tener la necesidad de abastecer los depositos de agua.

Si se toma en cuenta una temperatura de 28 grados centígrados, 7 litros de agua tardarían 17 horas con 31 minutos en consumirse.

Si se toma en cuenta una temperatura de 34 grados centígrados, 7 litros de agua tardarían 12 horas con 6 minutos en consumirse.

Previamente se hicieron encuestas a usuarios para saber qué cantidad de tiempo en promedio al día usan un ventilador.

Los resultados fueron que en promedio un ventilador se usa 4 horas por día. con base en eso, el usuario tendrá que abastecer el producto de agua de la siguiente manera:

En una temperatura entre 18 y 24 grados centígrados el tiempo promedio del agua en consumirse son 24 horas con 30 minutos, con un uso de cuatro horas diarias el usuario tendría que abastecer los depósitos cada seis días.

En una temperatura entre 25 y 28 grados centígrados el tiempo promedio del agua en consumirse son 17 horas con 31 minutos, con un uso de cuatro horas diarias el usuario tendrá que abastecer los depósitos cada cuatro días y medio.

En una temperatura entre 29 y 35 grados centígrados el tiempo promedio del agua en consumirse son 12 horas con 06 minutos, con un uso de cuatro horas diarias el usuario tendrá que abastecer los depósitos cada 3 días.

Estos resultados arrojan que en comparación contra algunos productos de enfriamiento por evaporación nuestro sistema ahorra en promedio 80 % de agua.

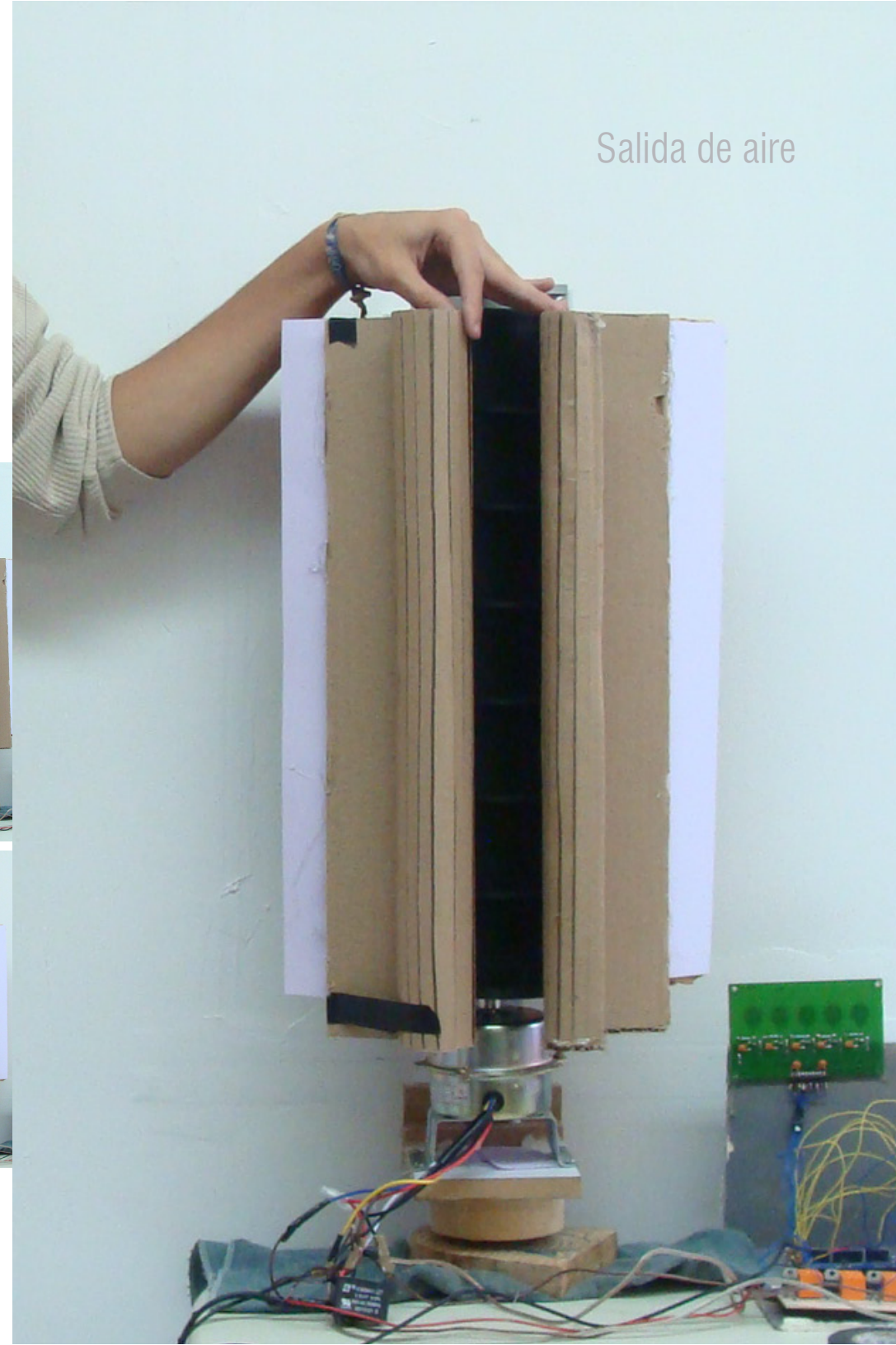
Sin la necesidad de contar con algún tipo de instalación de filtrado como los nebulizadores o ser conectado con algún sistema externo.

Pruebas funcionales

Apertura de salida de aire

Se realizaron entrevistas a usuarios para definir cuál sería la medida adecuada para la apertura de la salida de aire y que el flujo de aire produzca una sensación confortable.

Las medidas a analizar fueron : **3, 5 y 8 cm**



Salida de aire



Pruebas funcionales

Resultado:

Con un total de 21 usuarios se realizaron las siguientes pruebas:

Se les pidió que cerraran los ojos y que se colocaran a un metro de distancia de la salida de aire.

En seguida se hicieron tres pruebas en las que se alternaban las distintas aperturas, indicando con una orden auditiva el cambio (direccionadores de aire).

Al término de estos estudios se pidió a los participantes que evaluaran las pruebas del uno al tres (siendo uno la calificación más baja y tres, la más alta) para conocer en cuál percibían o sentían mayor sensación de aire.



Pruebas funcionales

Aire directo o indirecto

Con los mismos 21 usuarios de la prueba anterior, se realizaron entrevistas para definir sus preferencias entre sentir el aire directo o indirecto.

Se les invitó a tomar asiento con los ojos cerrados, situados a un metro de distancia del ventilador y se colocó un desviador de aire para simular el viento indirecto.

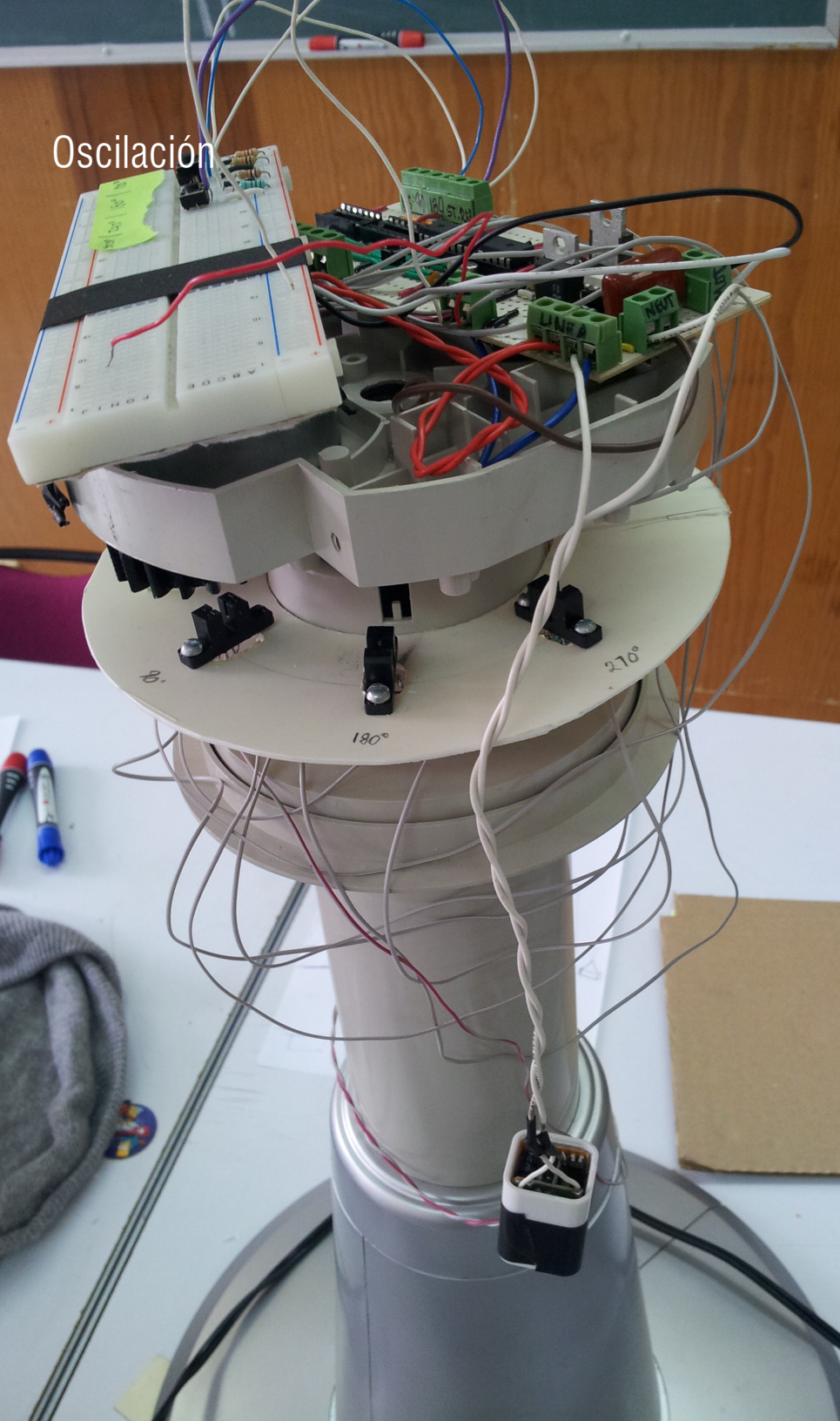
Resultado:

Concluimos que el aire indirecto no es eficiente ya que el usuario busca refrescarse inmediatamente al encender el sistema de ventilación. En cambio con el aire directo obtienen una sensación de frescura al instante.

Se utilizará una apertura entre tres y cinco centímetros.



Oscilación



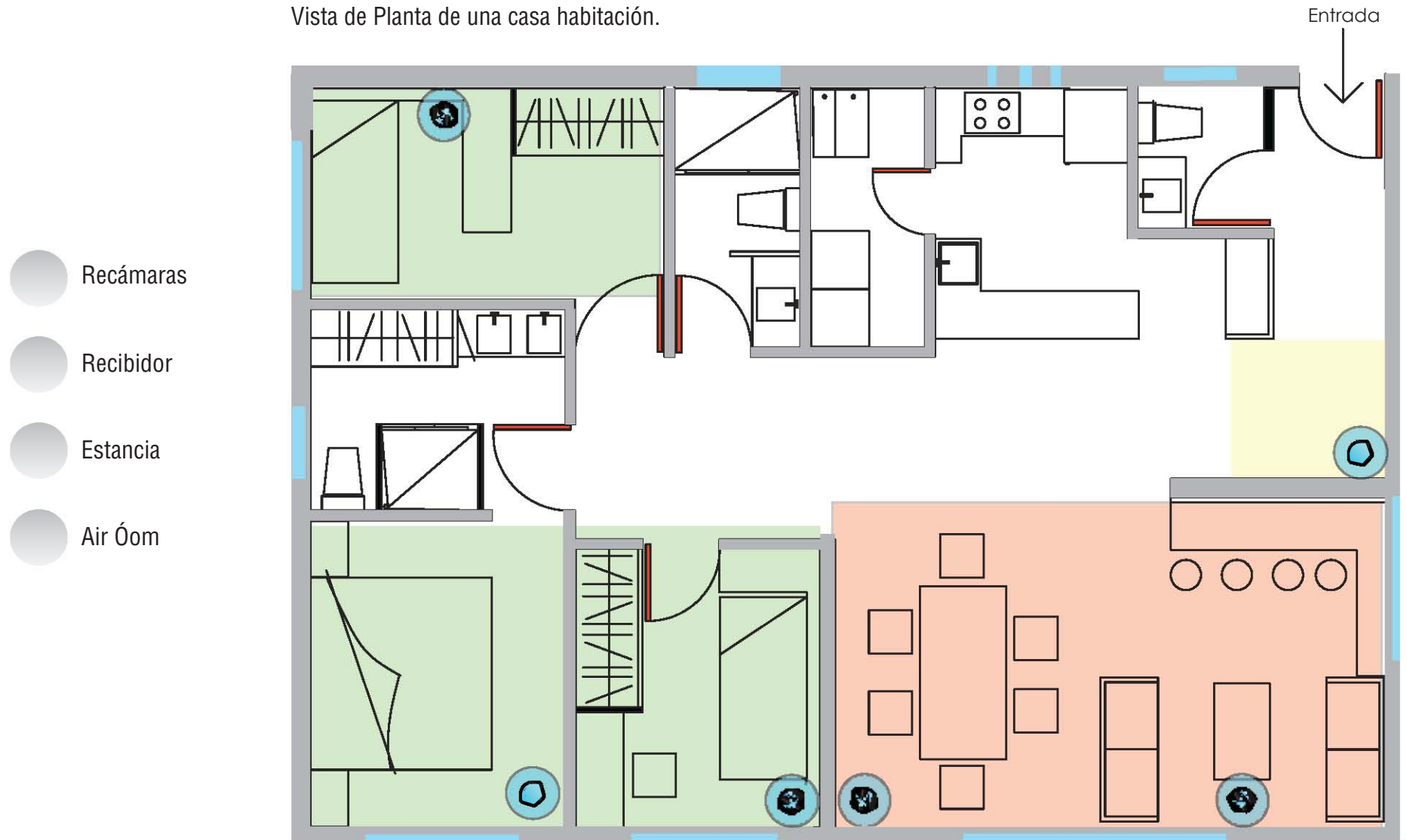
Pruebas funcionales

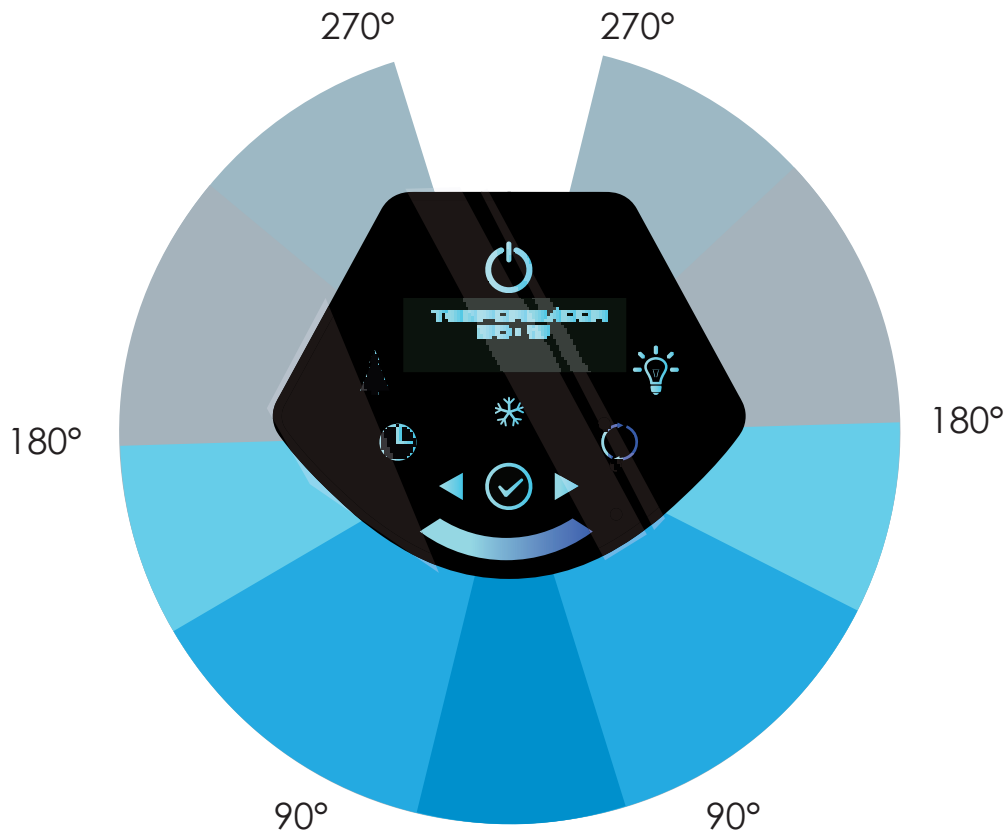
Por otro lado se hicieron estudios de observación para comprender de mejor manera el mecanismo de oscilación y así detectar posibles mejoras o formas de uso.

También se hizo una simulación de posibles lugares de uso y colocación en una casa habitación (fig. 8.5) donde nuestro objeto se verá inmerso.

Se elaboró un análisis de ángulos de oscilación para saber qué tan útiles y eficientes lograban ser al colocar el sistema de ventilación, teniendo en cuenta que nuestro giro puede ser de cero a 360°.

Vista de Planta de una casa habitación.





Gracias al análisis se encontraron los siguientes aspectos:

En un 95% de los casos, el objeto se utiliza esquinado, lo anterior se debe a que en una casa habitación las esquinas son áreas libres y colocar un ventilador ahí beneficia en espacio y en función de flujos.

Las pruebas arrojaron los siguientes resultados:

No es necesario tener los 360° de giro, con 270° de giro es suficiente para lograr su máxima eficiencia, ya que las paredes del lugar donde se encuentre funcionan como barreras haciendo que el aire se distribuya a lo largo de las mismas y se genere un flujo indirecto.

En cambio, con 360° de giro se estarían creando flujos turbulentos en las esquinas, perdiendo así la continuidad del flujo y retardando el efecto de aire indirecto.

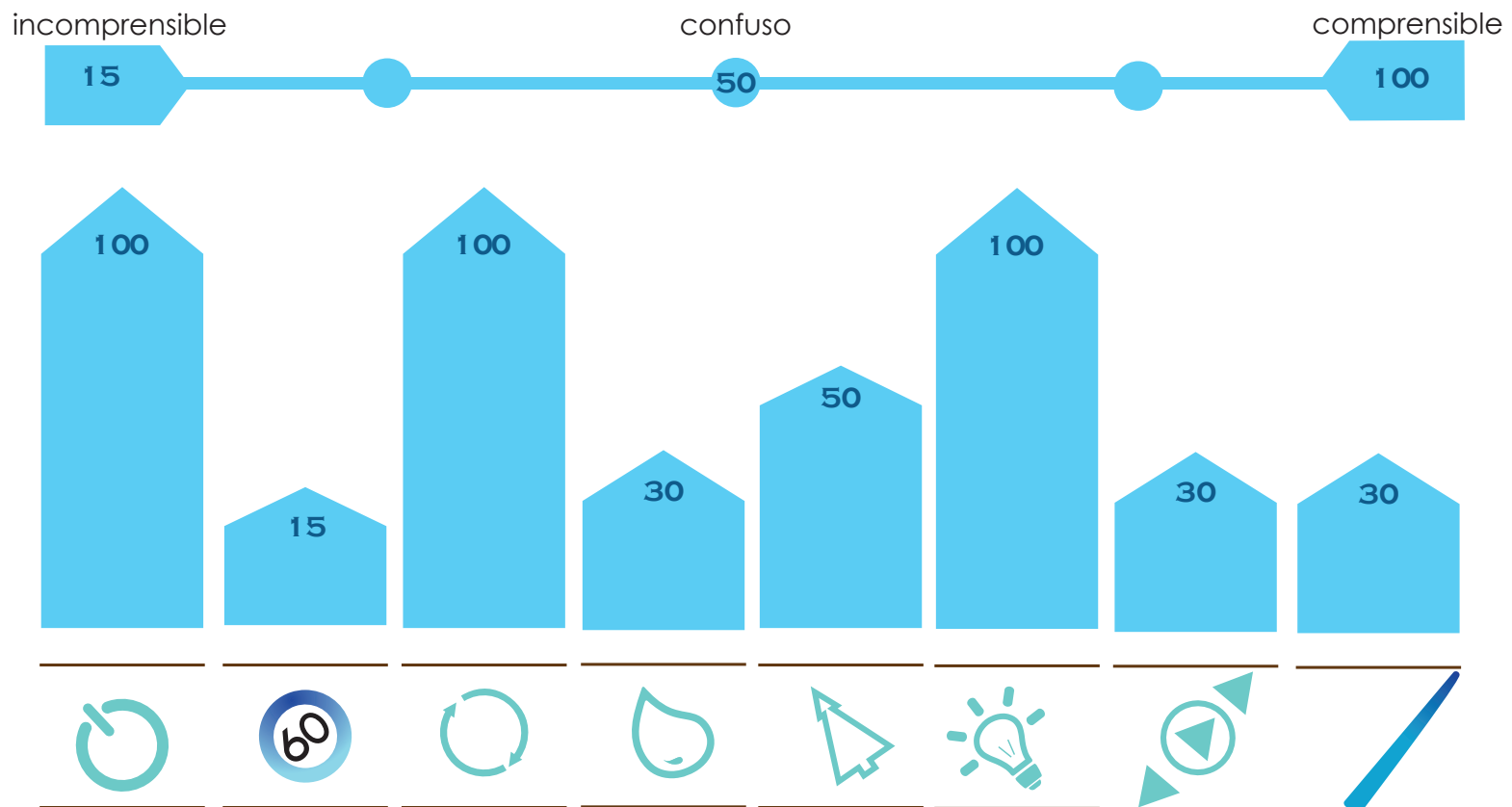
Se hicieron estudios de observación para seleccionar la iconografía que mejor representara cada función del objeto, teniendo como prioridad la comprensión de los códigos visuales ante los usuarios.



Resultados

Con un total de 30 entrevistados, a cada uno se les pidió activar las funciones del objeto tocando el icono que mejor correspondiera en el caso.

Gracias a estas observaciones nos dimos cuenta que algunos iconos no eran lo suficientemente comprensibles por lo tanto con códigos visuales no entendibles, así que se decidió rediseñar los iconos con códigos visuales confusos o incomprensibles.



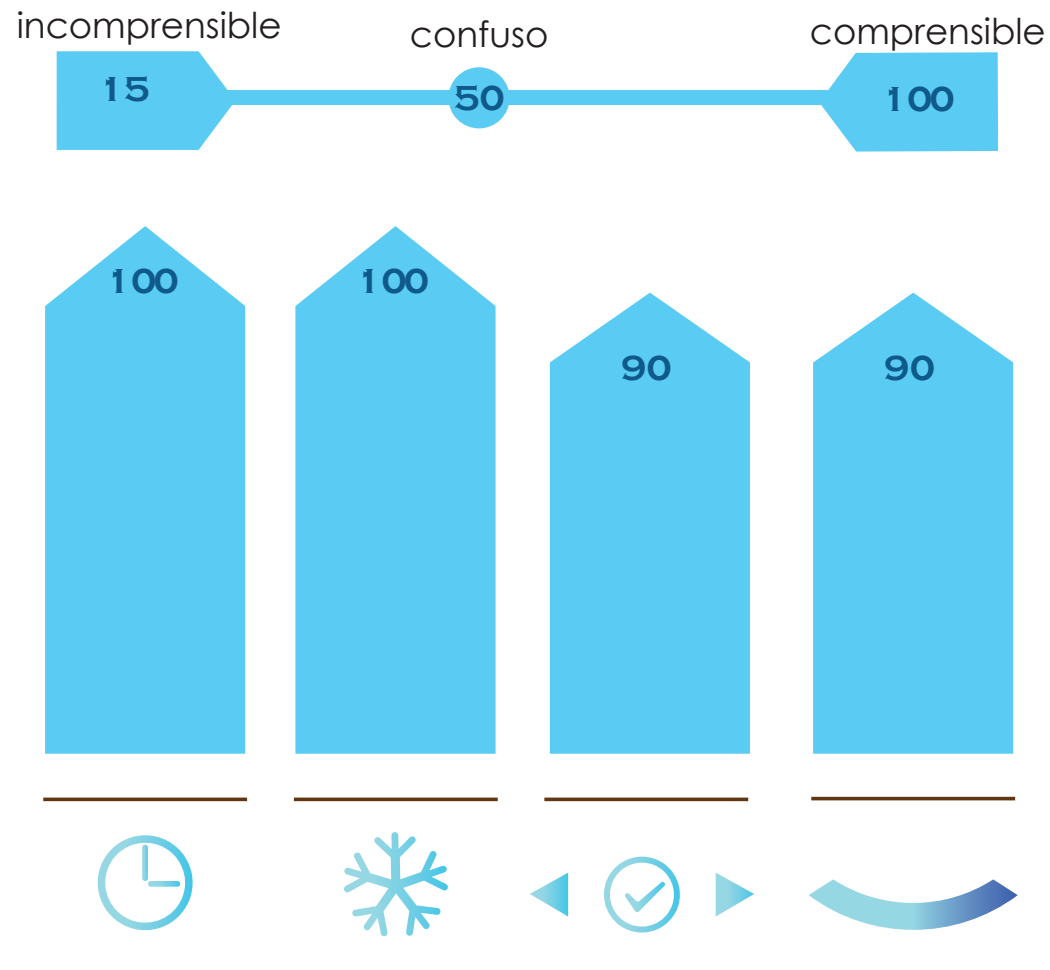
ANTIGUAS PROPUESTAS



NUEVAS PROPUESTAS



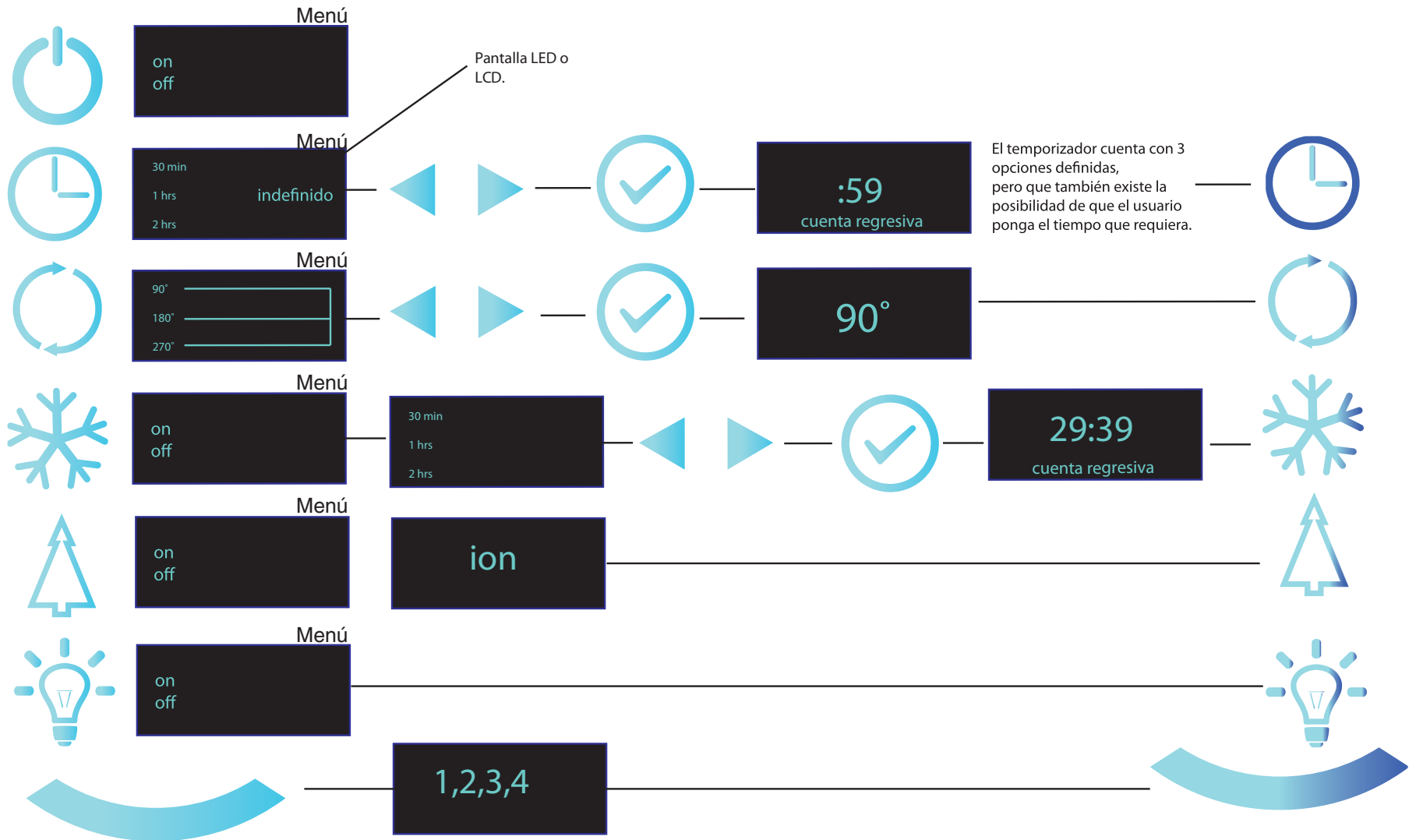
Teniendo en cuenta las observaciones obtenidas por los usuarios, se rediseñó la forma de cada símbolo tratando de que cada uno fuera fácil de relacionar con la función que desempeña, Así mismo se volvió a realizar una encuesta con la nueva iconografía para obtener los códigos visuales más adecuados para el objeto.



Al igual que los códigos visuales claros, es importante contar con un diagrama de funciones que sea intuitivo y cree una experiencia favorable y no confusa al momento de interactuar con los controles, creando así una interfaz de usuario.

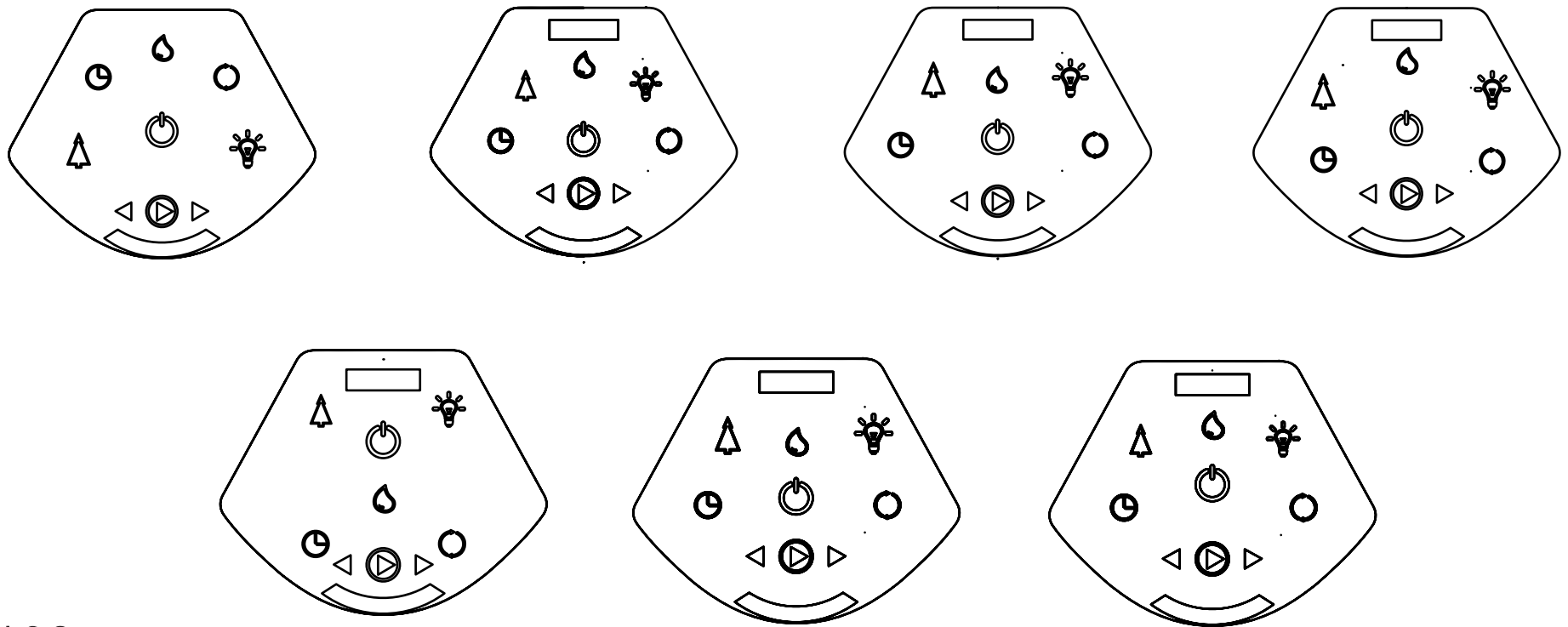
Una interfaz es el medio con el que los usuarios pueden comunicarse con una máquina, un equipo, una computadora o cualquier sistema que contenga circuitos electrónicos manipulables y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el sistema.

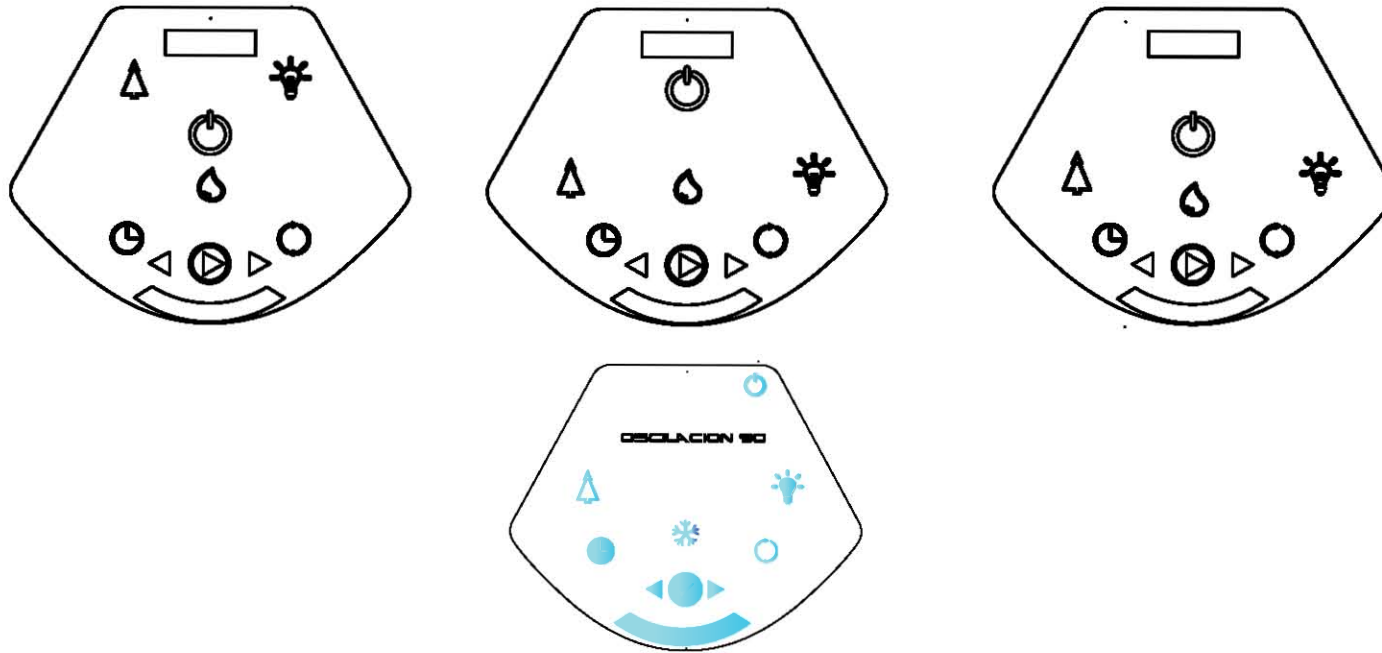
La iconografía seleccionada se integró a elementos como menús, ventanas, colores y en general a todos aquellos canales por los que se permite la comunicación con el usuario y las funciones del sistema, brindando una experiencia de uso cómoda y eficiente.



Teniendo definido el diagrama de funciones se comenzó a organizar por orden de importancia y relación cada uno de los comandos que activan los controles. Con el fin de ultimar la perfecta comprensión de la interfaz del objeto.

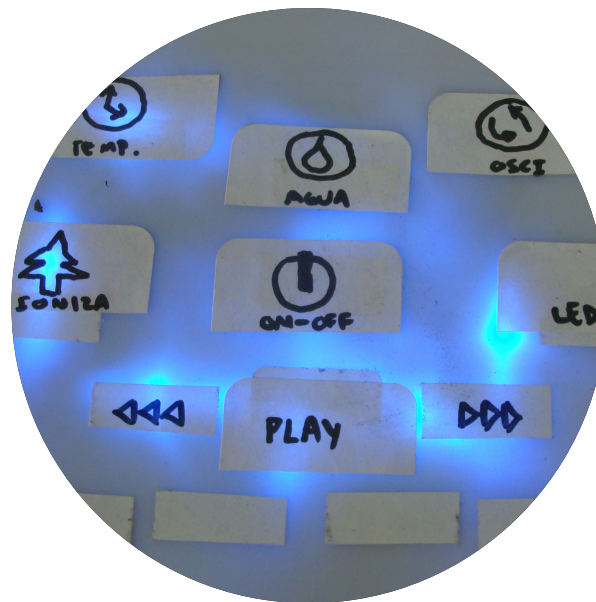
Así mismo se realizó nuevamente una interacción con 25 personas elegidas aleatoriamente presentándoles diferentes tipos de acomodos del panel táctil del objeto.



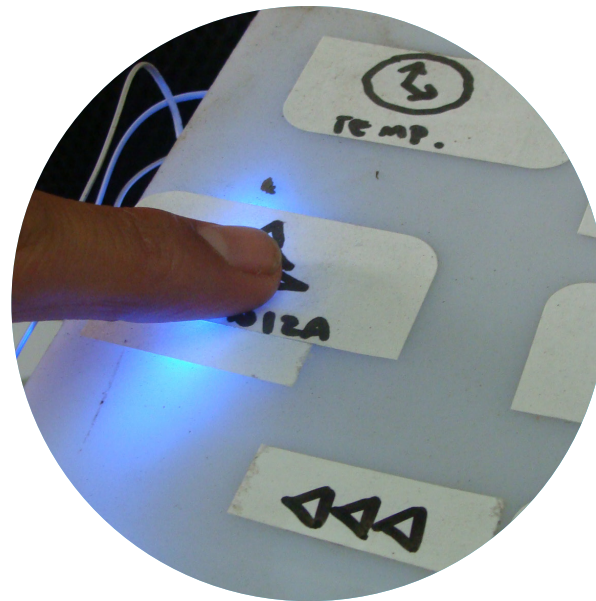


Simulador funcional

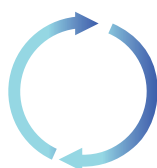
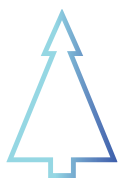
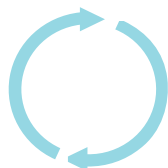
Con el fin de obtener resultantes contundentes se realizó un simulador funcional del panel táctil y se puso a prueba con los usuarios.



El panel táctil cuenta con 10 sensores de tacto (tecnología touch) los cuales se activan con sólo tocar la superficie superior inmediata a cada sensor, cada uno cuenta con un led que se activa al momento del contacto y éste mismo dura un determinado tiempo iluminado,



Iconografía , sensores y funciones.



On/off: baja la intensidad de luz

Ionizador: aumenta la intensidad de luz del icono

Temporizador: aumenta la intensidad de luz del icono

Osilación: aumenta la intensidad de luz del icono

LED: aumenta la intensidad de luz del icono



Configuración final del panel táctil



ERGONOMÍA

MEDIDAS

percentil

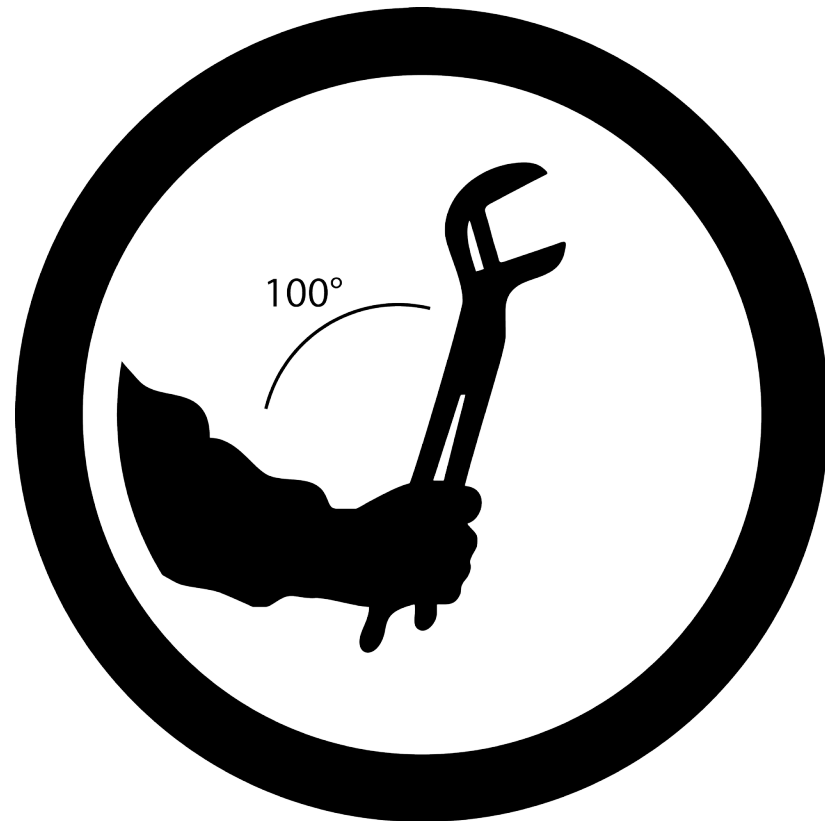
rango visual

OSCILACIÓN

Antropometría

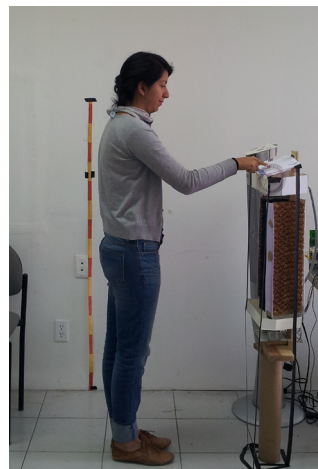
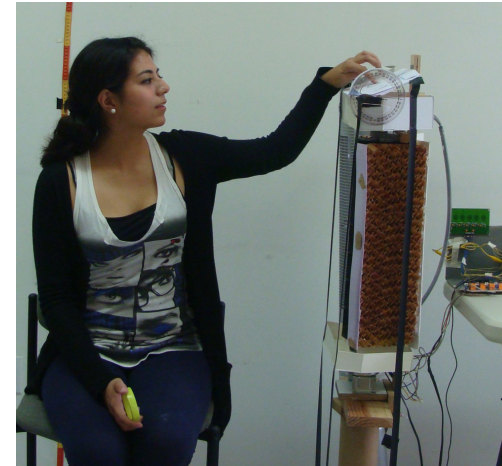
DISTANCIA

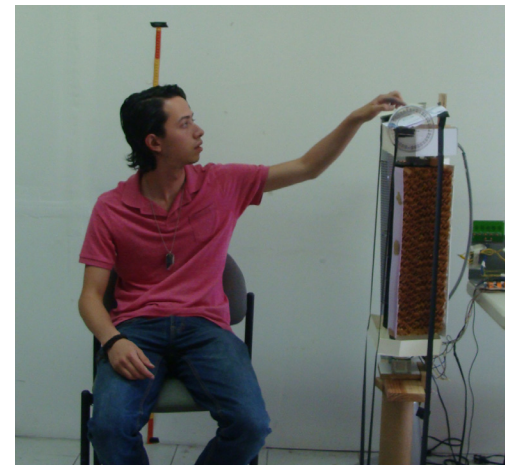
ESCALA



Buscamos la altura adecuada del producto por medio de pruebas con usuarios del 5 al 95 percentil, tomando en cuenta dos posturas fundamentales, estando el usuario de pie y sentado. Es así encontramos resultados contundentes que nos llevaron a la obtención de la altura ideal del producto.

21 personas fueron sujetas a pruebas de alturas y grado de visibilidad de la pantalla táctil.



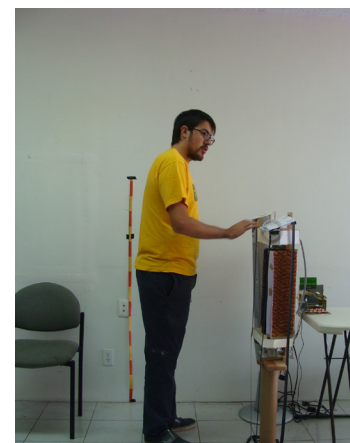
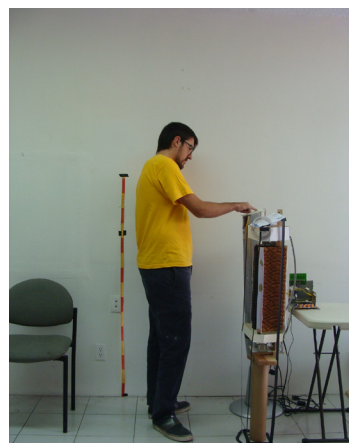


Comparación.

Con el fin de corroborar si la altura propuesta (de 125 cm) era la ideal para el usuario, se colocó un ventilador convencional con niveles ajustables al mismo alto de nuestro producto.

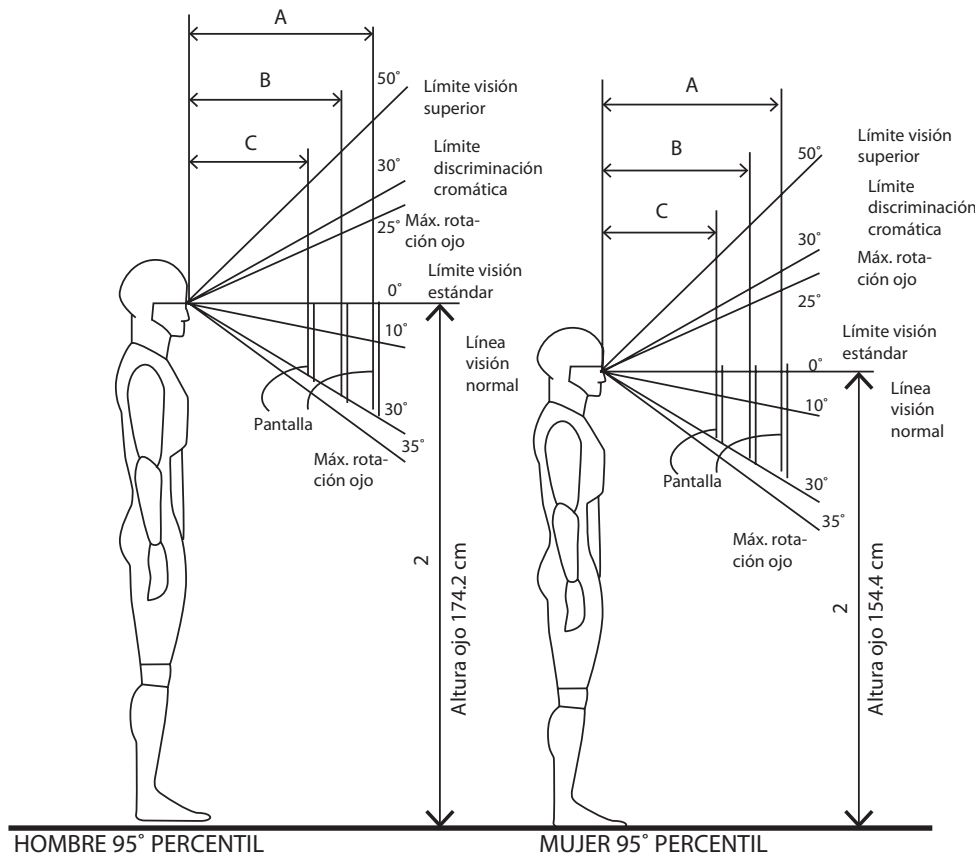
RESULTADO.

Nuestro producto obtuvo la ventaja en cuestión del campo visual del panel de controles (pantalla táctil), ya que nuestra propuesta contaba con una inclinación de 30 grados a diferencia de la competencia, que contaba con una inclinación de 15 grados.



OBSERVACIONES:

El diseño de Air Óom contempla dimensiones antropométricas del campo visual en adultos, tanto de hombres como mujeres. Asimismo, está configurado con ángulos adecuados para que el usuario pueda distinguir cómodamente el objeto.



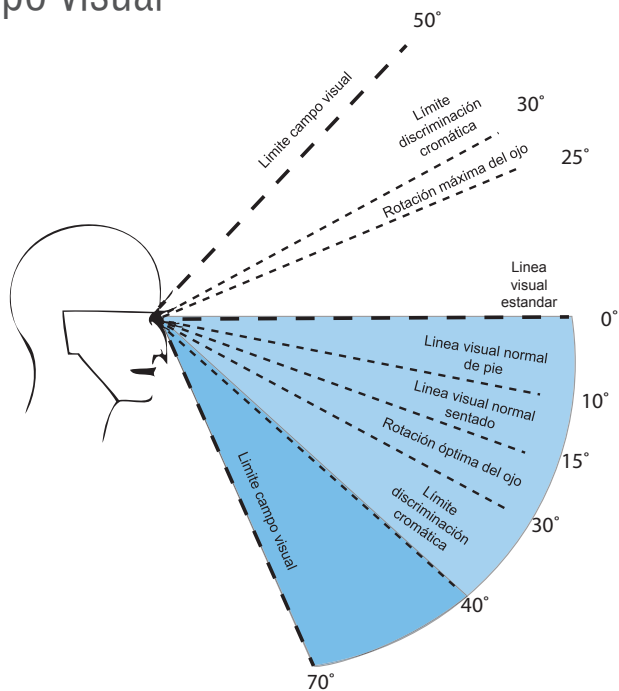
HOMBRE 95° PERCENTIL

MUJER 95° PERCENTIL

OBSERVADOR DE PIE, HOMBRE / MÓDULO DE COMUNICACIÓN VISUAL

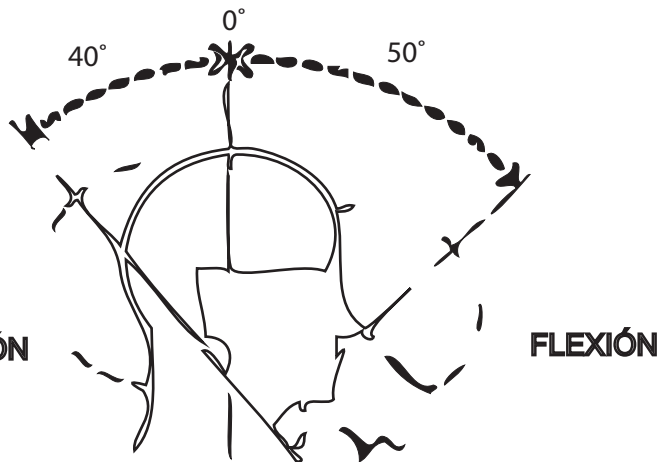
	pulgadas 5 y 95	centímetros 5 y 95
A	26 - 29	71.1 - 73.7
B	18 - 22	45.7 - 55.9
C	13 - 16	30.0 - 40.6

Tabla de dimensiones



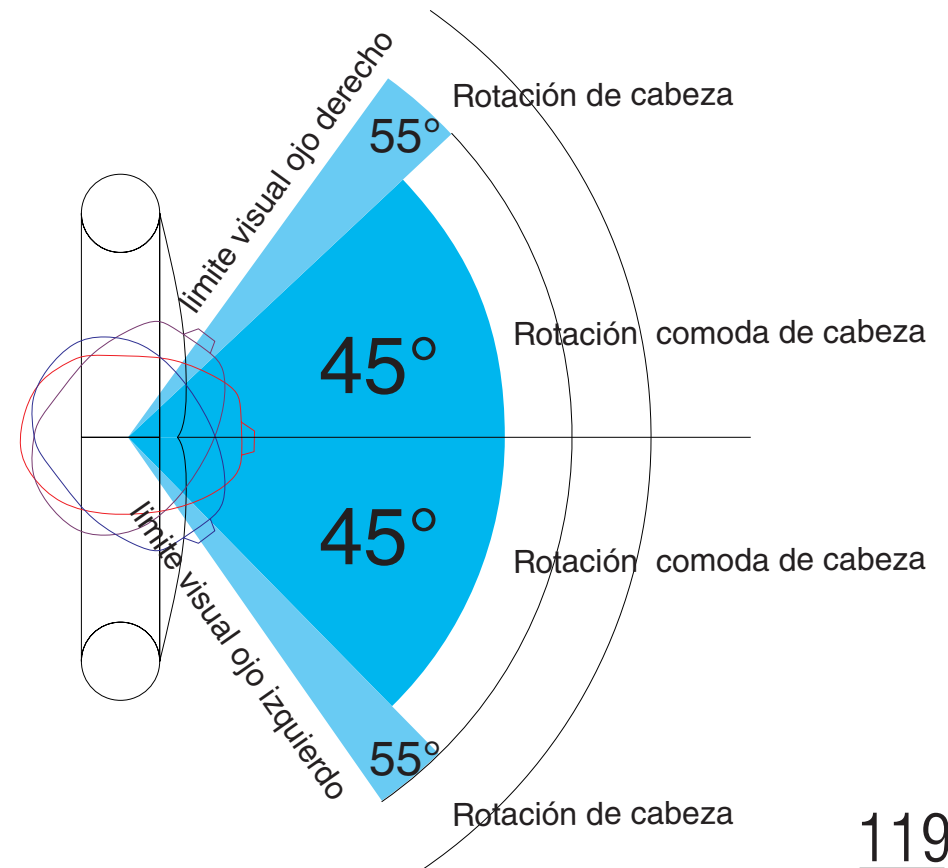
El campo visual del usuario es una de los factores ergonómicos más importantes, ya que si un objeto no está diseñado conforme a las limitantes del campo visual el usuario no podrá distinguir las partes que componen al producto, mucho menos los códigos visuales que esté maneje, es por eso que se analizaron los parámetros angulares visuales de las personas y se tomaron como prioridad en diseño junto con sus respectivas medidas antropométricas.

La amplitud de movimientos en plano vertical, aumenta el área de visibilidad



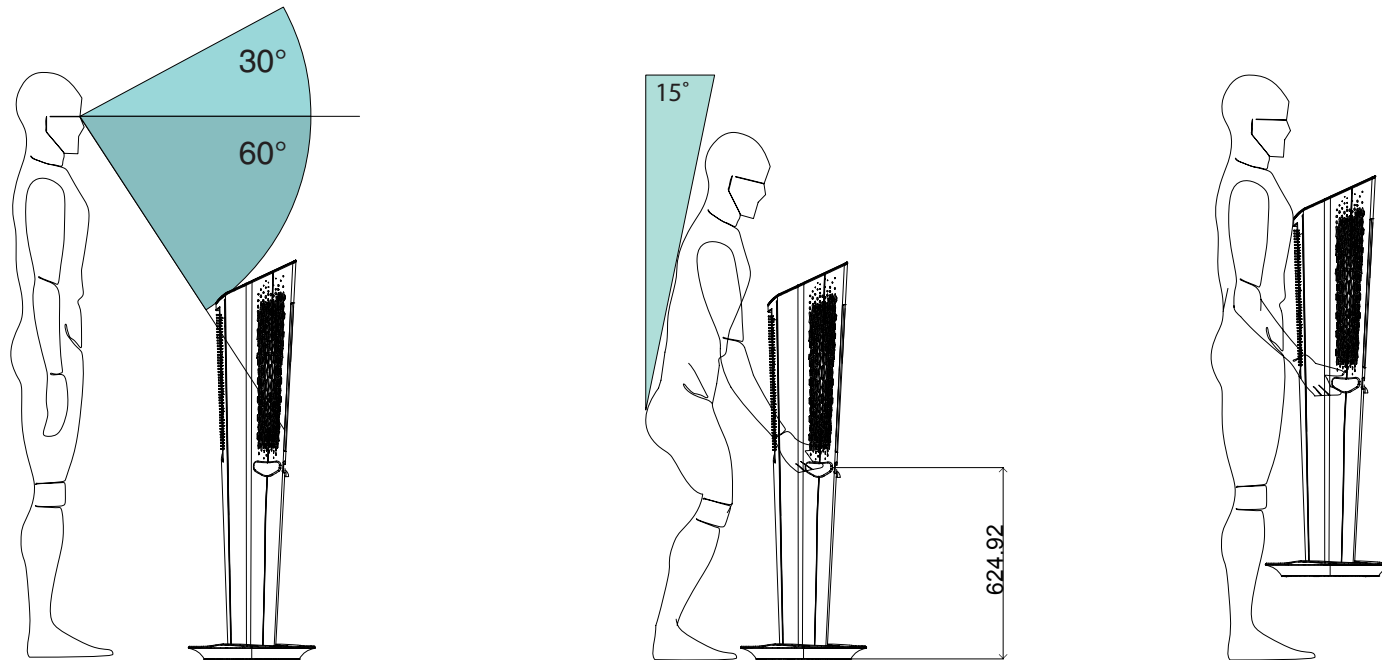
Los ángulos límites del movimiento articular del cuello permiten al usuario que pueda tener mayor rango de visión siendo como limitante 50° de flexión y 40° de hiperextensión.

Los grados angulares de giro del cuello dan la posibilidad de que el rango de visión de una persona sea de más de 180°, lo que permite al usuario visualizar nuestro objeto en su totalidad y tener un perfecto reconocimiento del panel de controles.

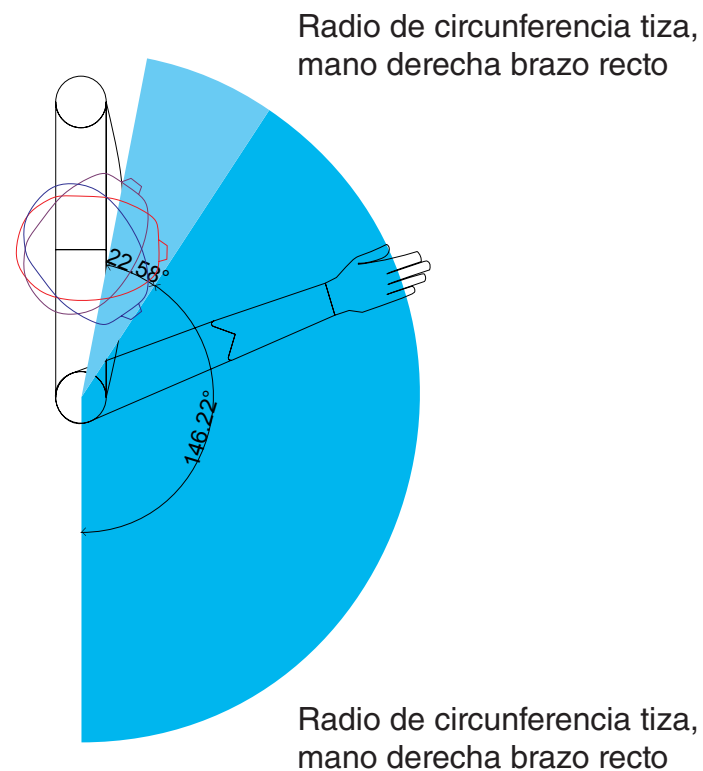


De acuerdo a las tablas antropométricas, se consideraron las escalas entre el 5 y 95 percentil de las cuales se obtuvieron medidas adecuadas para estos parámetros tanto en hombres como mujeres.

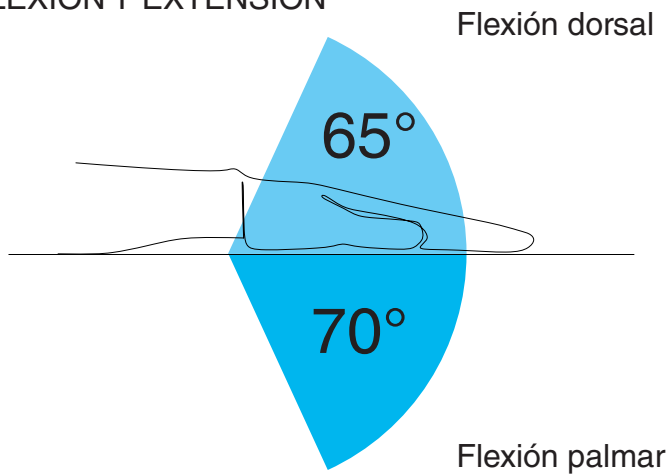
se obtuvo una resultante de 64.5 cm de altura para la zona límite superior de agarre y 62.5 cm en altura media.



La portabilidad del sistema de ventilación, se diseñó tomando en cuenta dimensiones del alcance de los brazos del usuario (hombres y mujeres), y basándose en medidas antropométricas, se obtuvo la configuración del cuerpo del producto para facilitar su libre manipulación y la inclusión de agarraderas para su transporte.

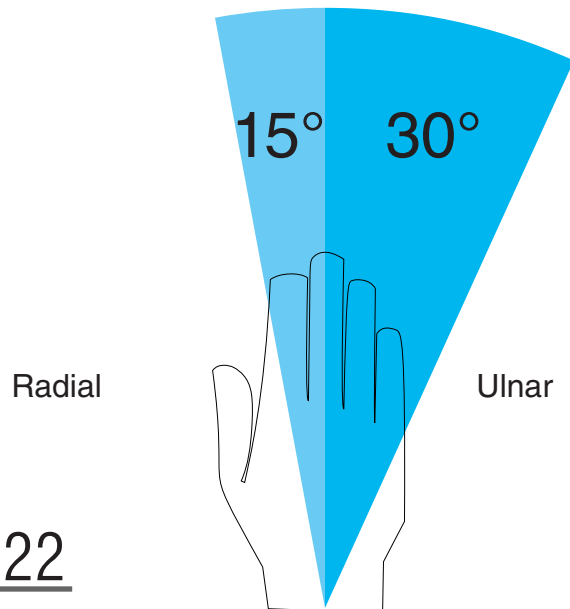


FLEXIÓN Y EXTENSIÓN



Los ángulos límites del movimiento articulario de la muñeca son 65° para la flexión dorsal como máximo y 70° en flexión palmar. Al momento de tener contacto con la pantalla táctil, se asegura que el usuario no rebase estos ángulos, manteniéndose en estado de confort.

DESVIACIÓN

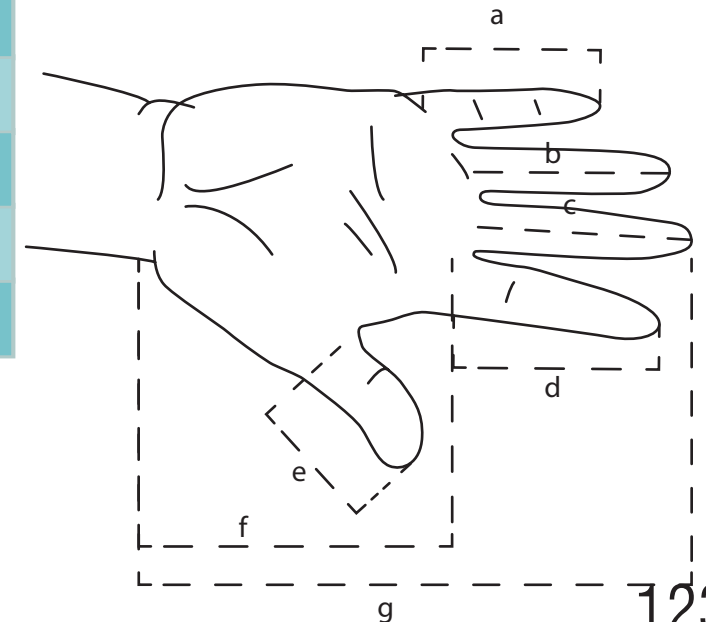
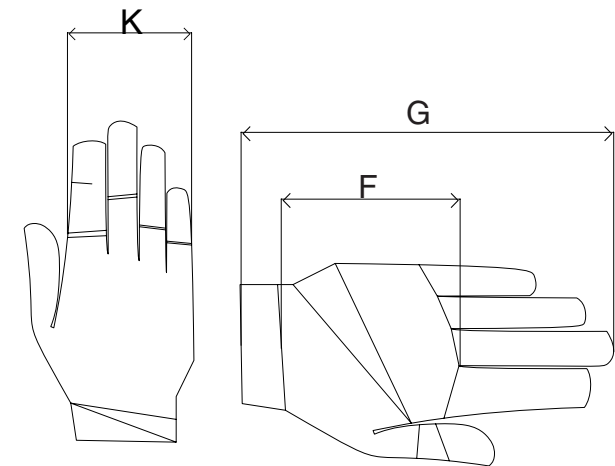


Asimismo, la superficie tiene las dimensiones necesarias para que la interacción con los controles se dé mediante los movimientos articulatorios radial y ulnar de la muñeca, teniendo un total alcance.

Tabla de medidas MANO ADULTO

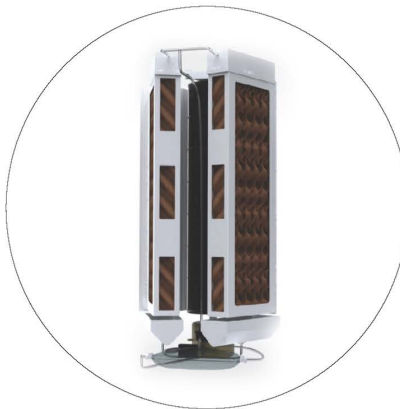
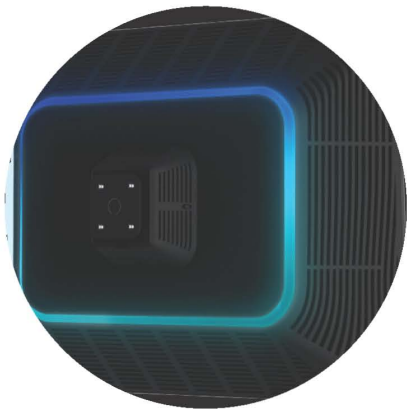
Dimensiones en cm.							
		Hombres			Mujeres		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%
a	Largo dedo meñique	5.66	.2	7.05	.2	5.86	.6
b	Largo dedo anular	7.07	.7	8.66	.5	7.38	.0
c	Largo dedo mayor	7.58	.3	9.26	.9	7.78	.5
d	Largo dedo índice	6.87	.5	8.36	.2	6.97	.6
e	Largo dedo pulgar	6.06	.7	7.65	.2	6.06	.9
f	Largo palma	1.1	10.9	11.79	.2	10.0	10.8
g	Largo total mano	17	18.6	20.1	15.9	17.4	19.0

De acuerdo con Norma DIN 33 402



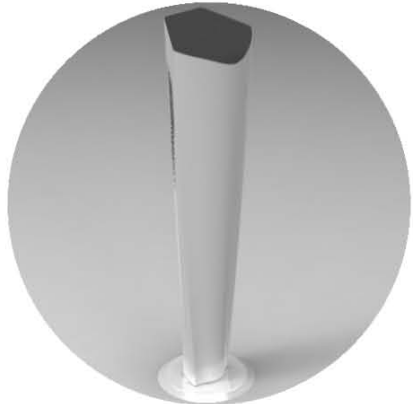
Evolución de diseño del objeto

Sistema de ventilación



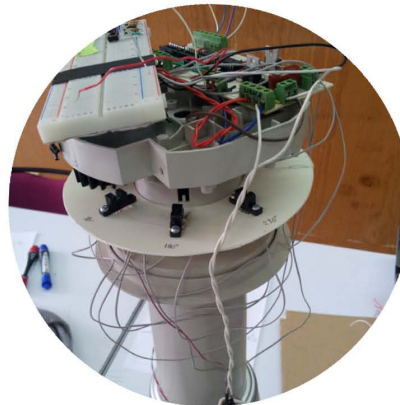
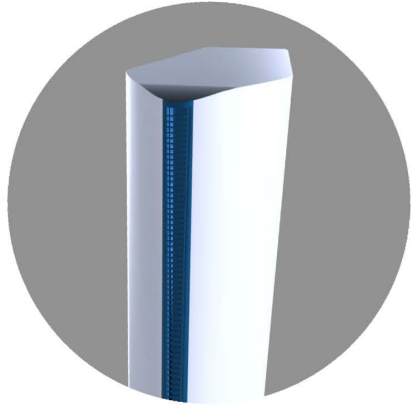
Sistema de ventilación

Evolución de diseño del objeto



Evolución de diseño del objeto

Sistema de ventilación





CICLO FINAL



Descripción del Objeto

Air Óom es un sistema de ventilación de uso doméstico. Está compuesto por paneles para enfriamiento por evaporación (Placas CELdek ®).

cuenta con aspas de flujo cruzado que crean una corriente de aire,

También tiene un ionizador que, por medio de la electricidad, crea cargas de iones negativos que son liberados al ambiente, purificándolo.

Una interfaz táctil donde se accionan todas las funciones del objeto.

Además de disminuir la temperatura, Air Óom, purifica, circula y renueva el aire en la habitación.

Es portátil y su uso es intuitivo y cuenta con la capacidad de oscilar sobre su eje vertical de 90 a 270 grados.

Aspectos Funcionales

Comparado con ventiladores tradicionales y sistemas de aire acondicionado, Air Óom integra en su configuración aspas de flujo cruzado, paneles CELdek®, ionizador y una interfaz táctil.

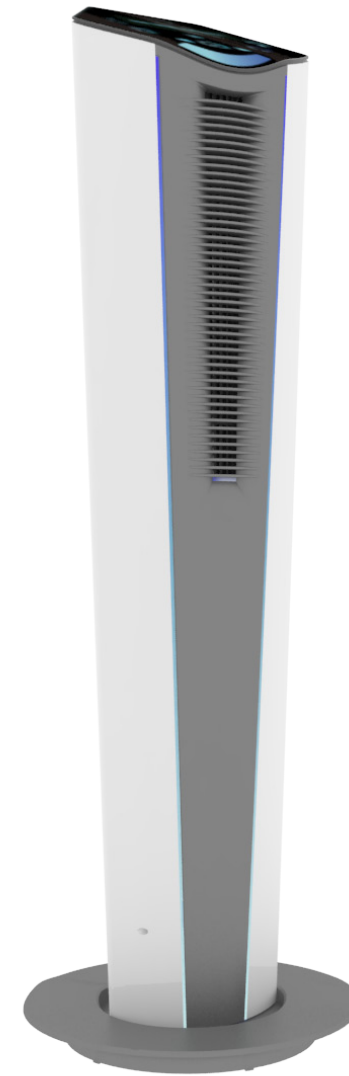
Su accionamiento no requiere de ningún tipo de instalación especial en el lugar donde va a utilizarse, basando su funcionamiento en enfriamiento por evaporación por medio de los paneles CELdek®, con un flujo de aire más eficiente y evitando el crecimiento y liberación al ambiente de bacterias que pueden ser nocivas para el sistema respiratorio.

Su mantenimiento es mínimo y sus componentes son de larga duración, fabricados con materiales totalmente reciclables.

Circula y renueva el aire en la habitación, enfriándolo, y purificándolo gracias a la acción de su ionizador.

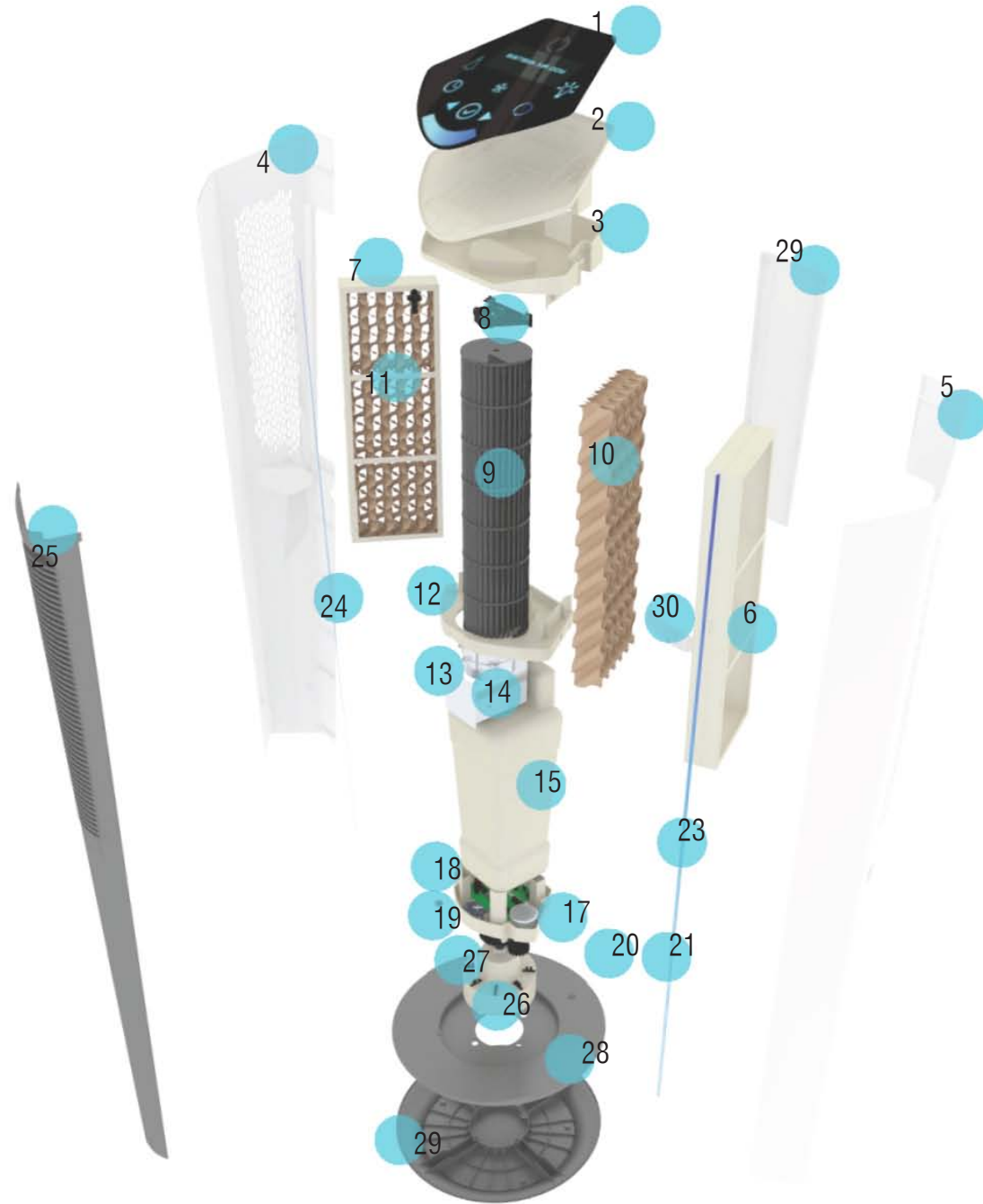
La interacción con el usuario se realiza mediante una pantalla sensitiva led, con controles intuitivos.

Al ser un objeto portátil puede ser colocado en cualquier habitación, su configuración estilizada y sus colores no llamativos permiten que el objeto no adquiera protagonismo combinando perfectamente con la decoración de la habitación. Su luz led incide en la percepción del usuario, generando una sensación de frescura, dicha iluminación puede apagarse en cualquier momento. No utiliza gases ni químicos refrigerantes nocivos para el medio ambiente.



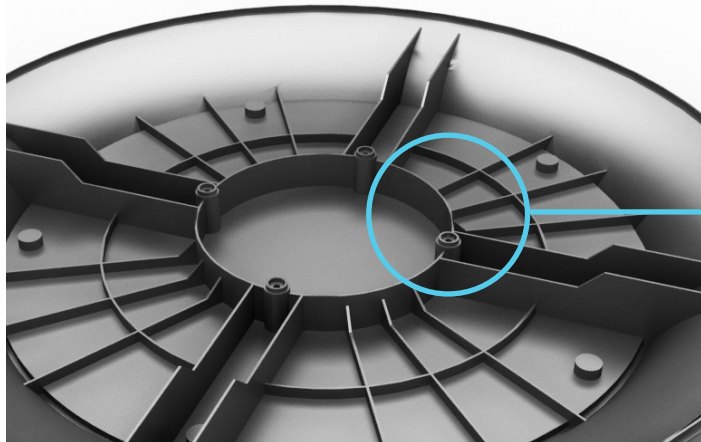
Air Oóm

Explosivo

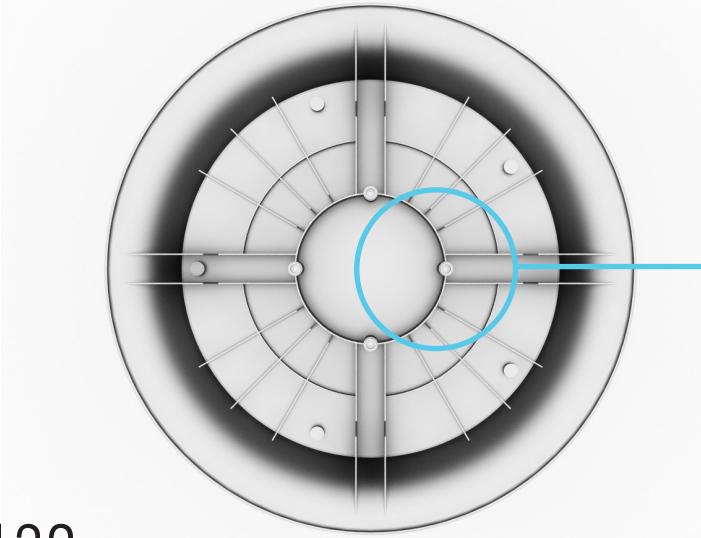
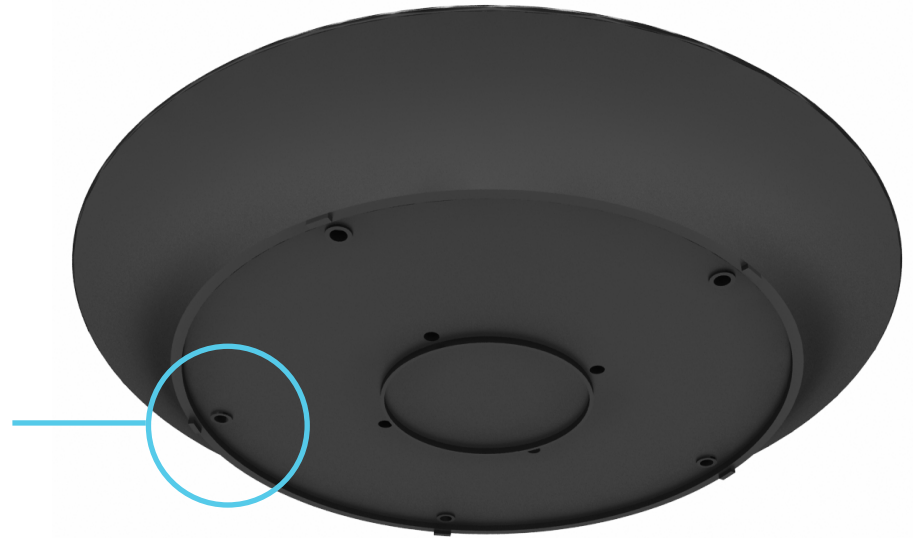


Pieza base inferior

Fabricada en inyección de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), esta pieza funciona como base inferior, tiene una forma circular y una superficie irregular cónica. Cuenta con varias cavidades para ensamble, inserción de otras piezas y nervaduras como estructura.



Acoplamiento para tornillería
Cavidades para regatones

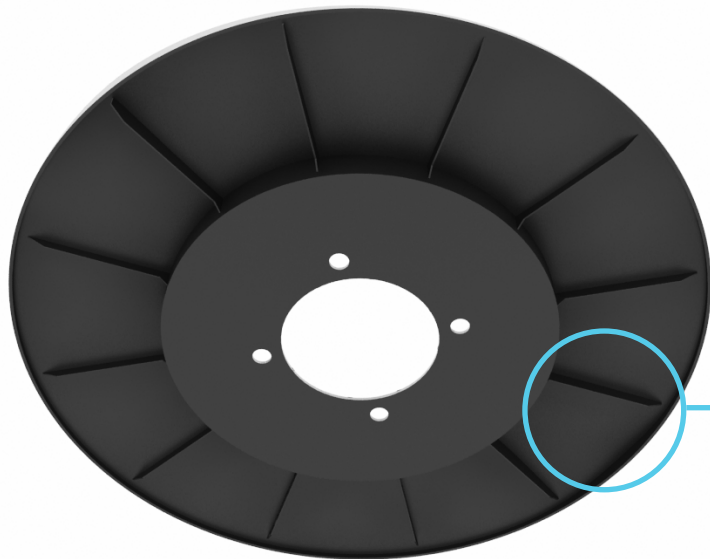


Costillas estructurales

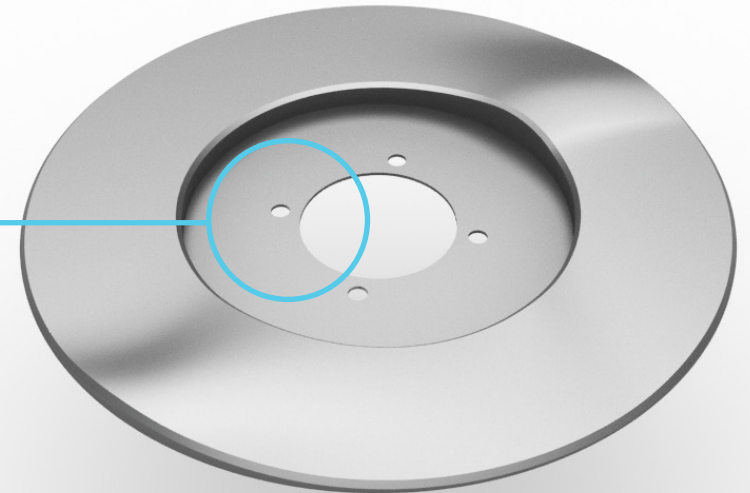
Pieza base superior

La base superior está elaborada en inyección de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), es la parte alta de la base, que junto a la pieza inferior le dan soporte al cuerpo del sistema de ventilación.

Tiene una superficie irregular concava que imita las curvas del aire, cuenta con una cavidad al centro de la superficie que la estructura.



Orificios para
posicionamiento
y union entre base
superior e inferior

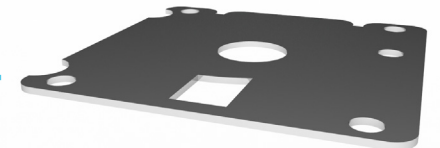
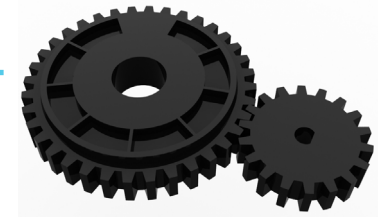
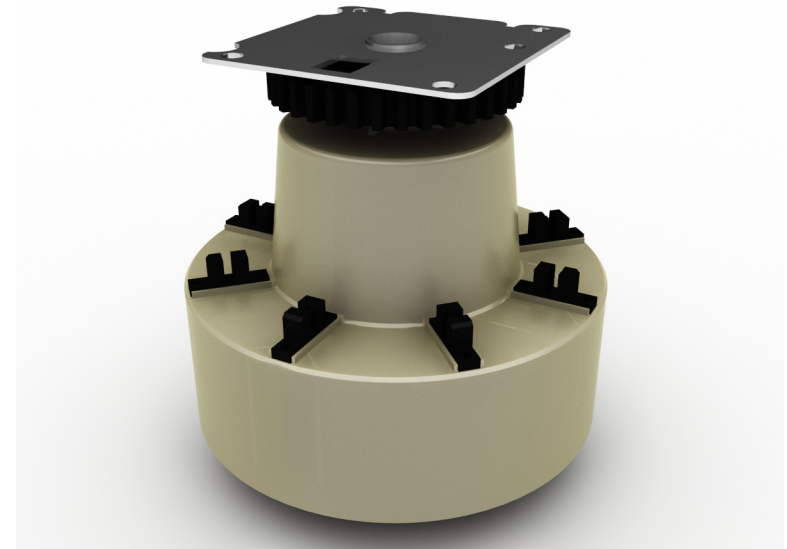
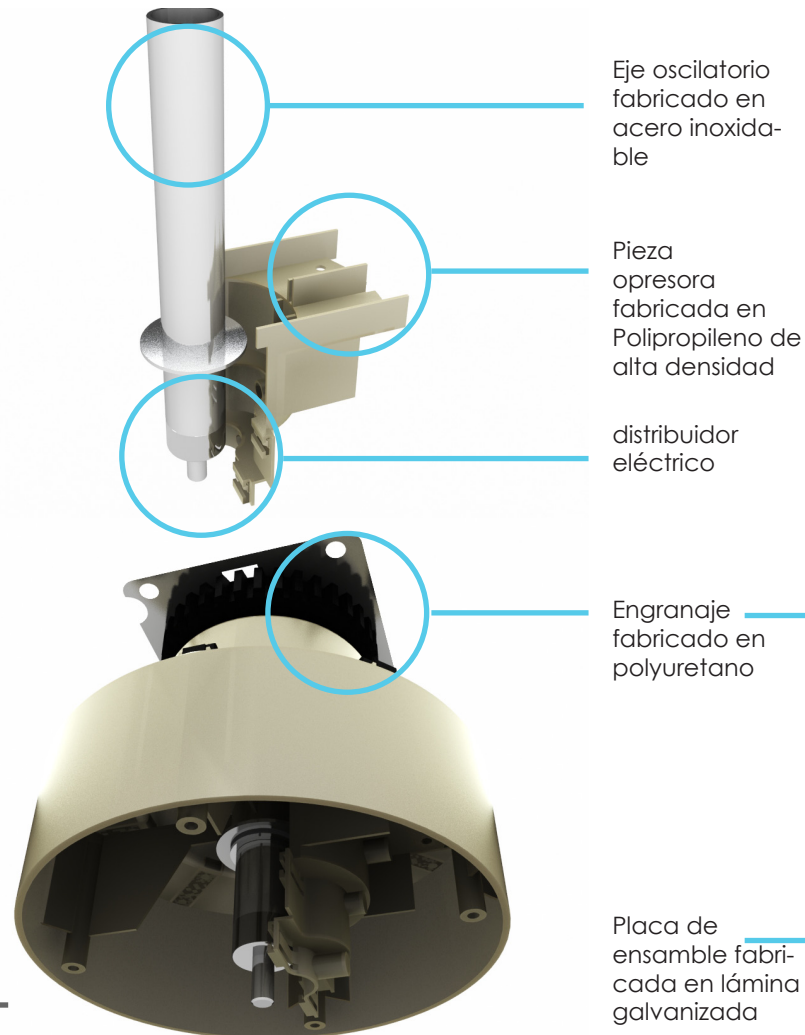


Costillas
estructurales

Eje oscilatorio, pieza aprisionadora, distribuidor eléctrico, engranes oscilantes y placa ensamble

Eje oscilatorio es el elemento vertical que hace girar al objeto mientras que la pieza aprisionadora sujeta al eje mismo y mantiene su verticalidad y le da estructura.

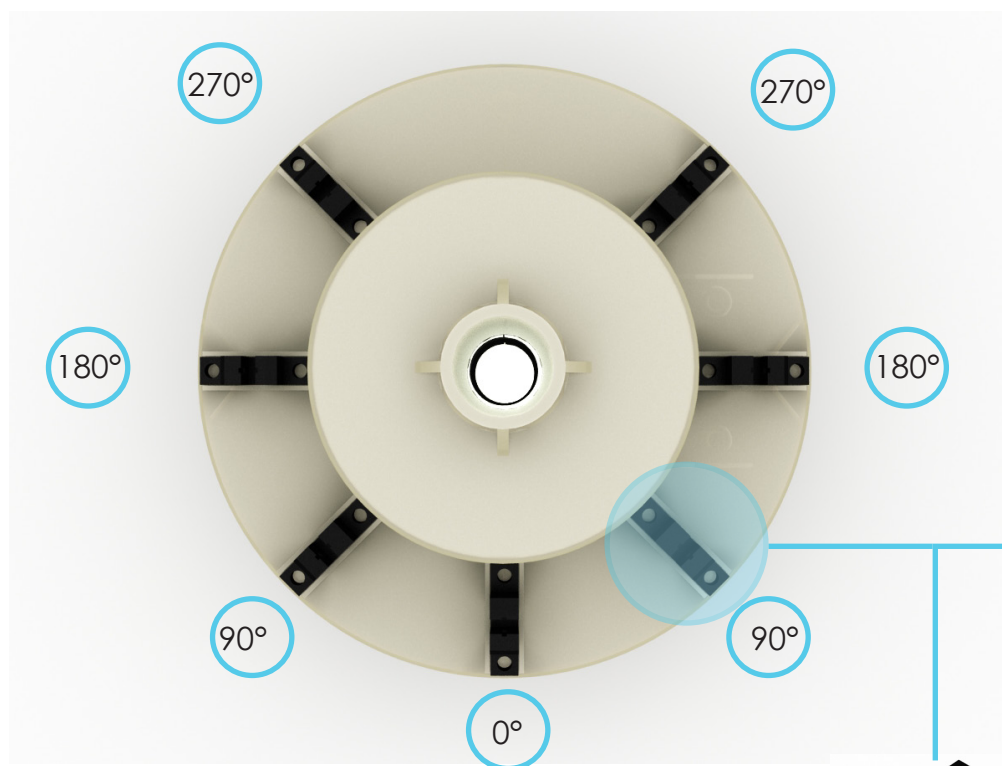
De igual manera, funciona como toma de corriente, distribuyendo los distintos polos del enchufe.



Soporte contenedor

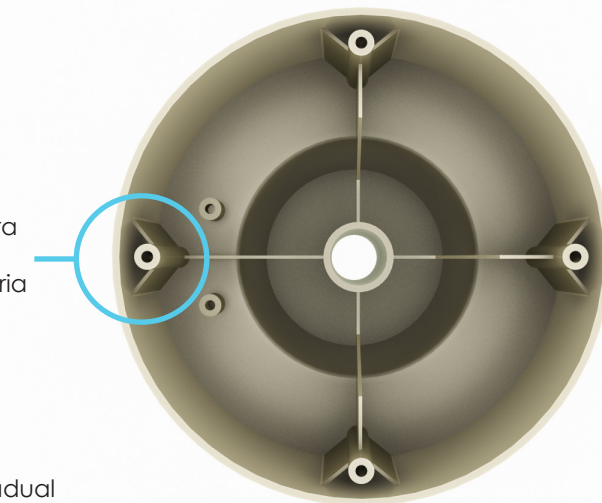
Pieza soporte para eje y sensores oscilatorios

Fabricada en Polipropileno, esta pieza estructura la posición vertical del objeto, contiene el eje central oscilatorio y en su superficie los sensores y engranes oscilantes.



Postes para sujeción contornileria

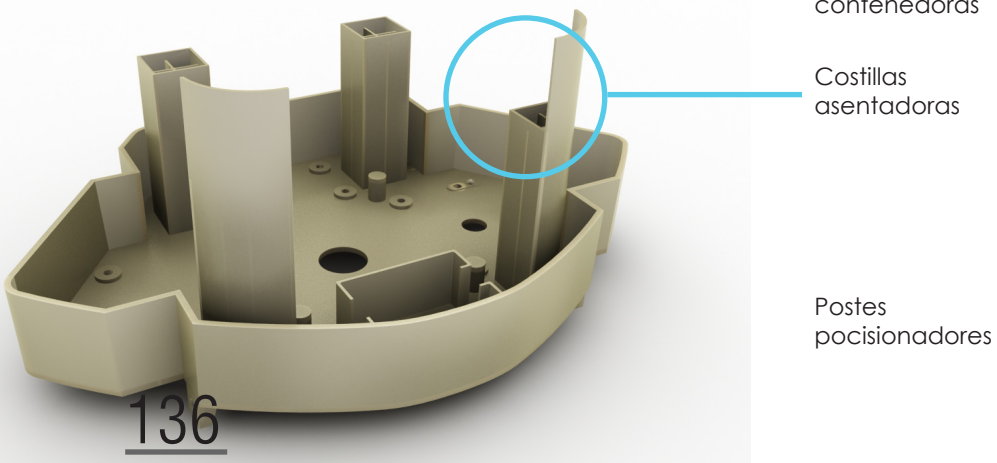
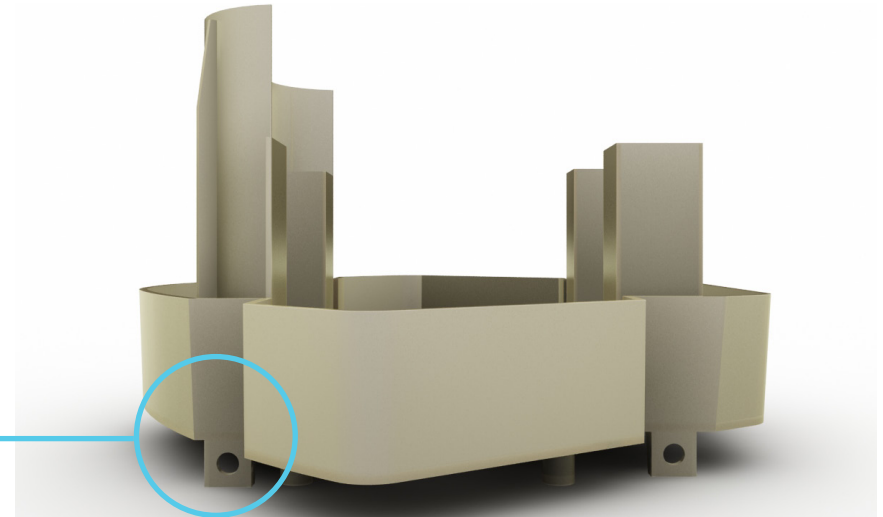
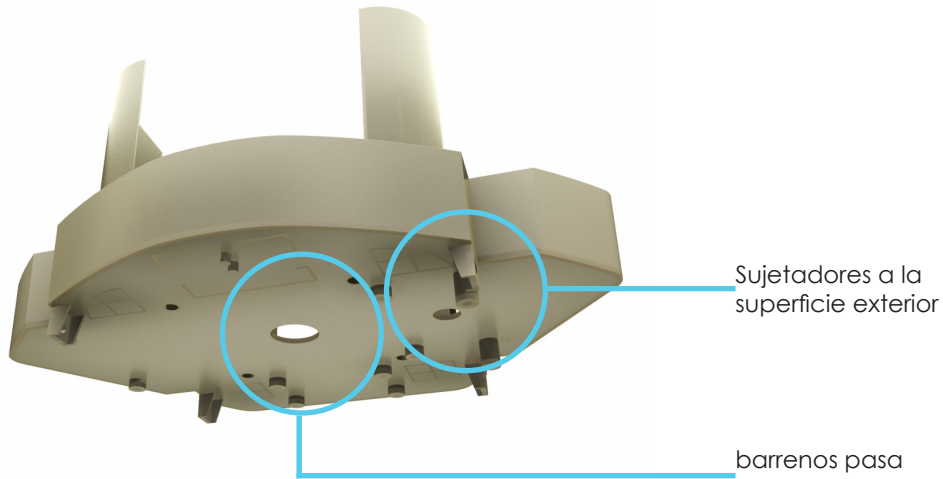
Sensor gradual



Sistemas

Pieza soporte para depósito de agua y circuitos electrónicos

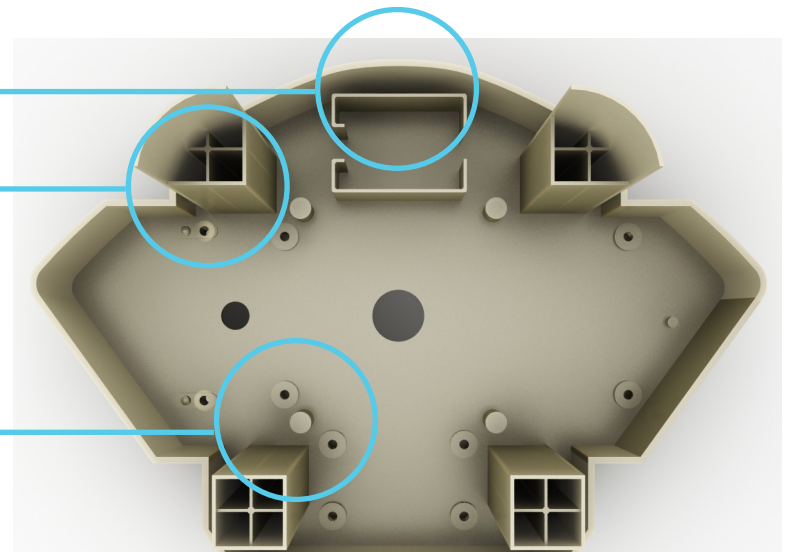
Fabricada en Polipropileno, esta pieza le da soporte y una posición vertical al depósito de agua, a su vez sostiene los circuitos electrónicos, sensores, bomba de agua y motor de eje oscilatorio



Costillas contenedoras

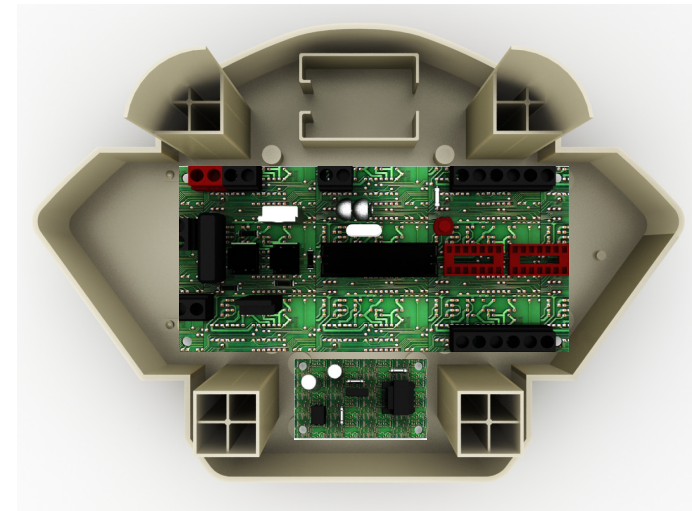
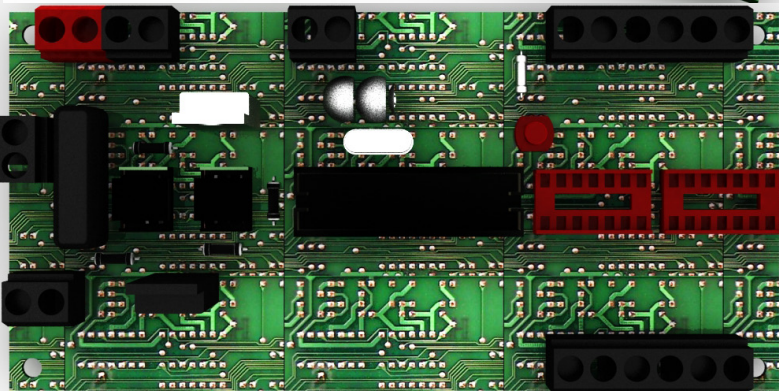
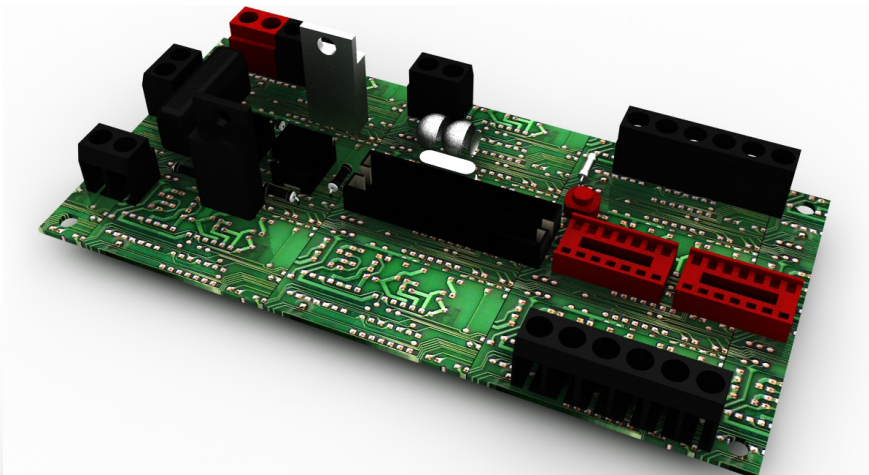
Costillas asentadoras

Postes posicionadores



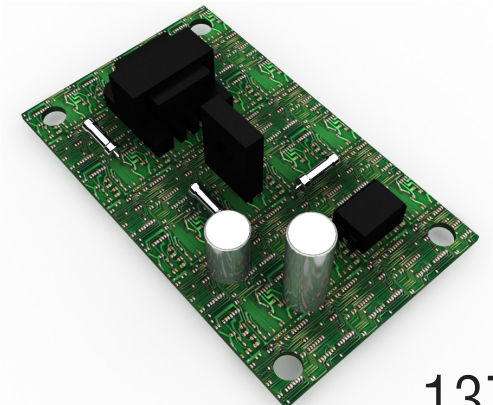
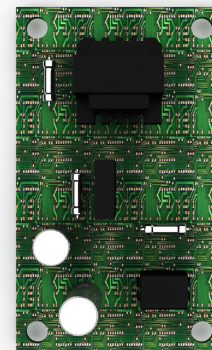
Circuitos electrónicos

Hacen funcionar al motor de oscilación, a los sensores, al distribuidor de corriente eléctrica, a la bomba de agua y al eje oscilatorio.



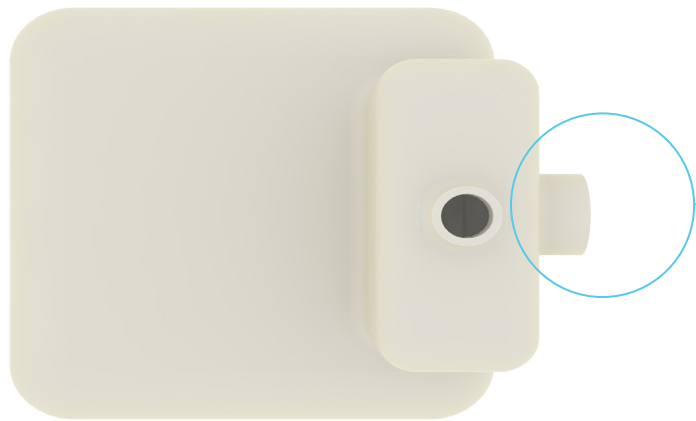
Placa fuente

Convertidor y regulador de voltaje



Depósito de agua

Fabricada en inyección soplo de Polietileno, esta pieza tiene la capacidad de recibir y almacenar seis litros de agua que circulan a través de mangueras y abastece al distribuidor de agua.



Boquilla conectora del captador de agua.

Boquilla alimentadora de agua.



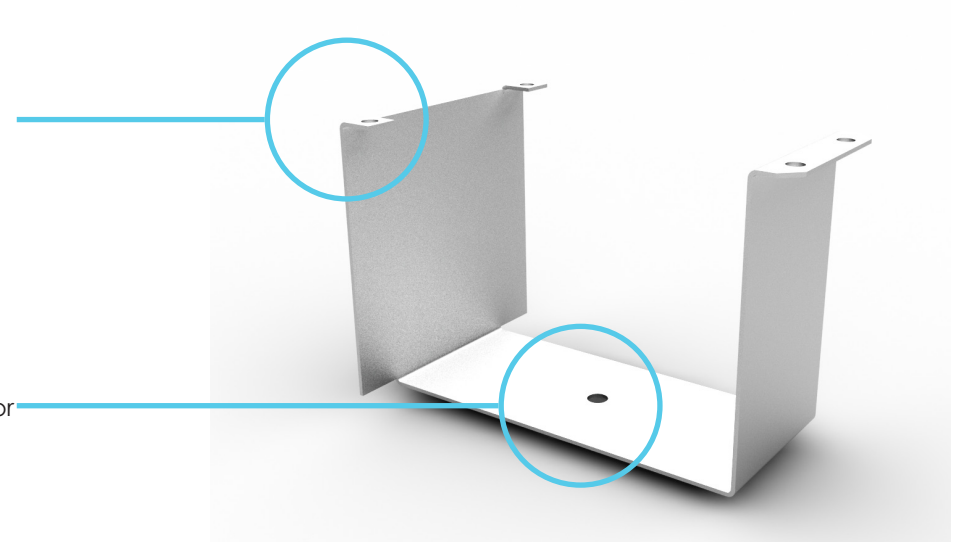
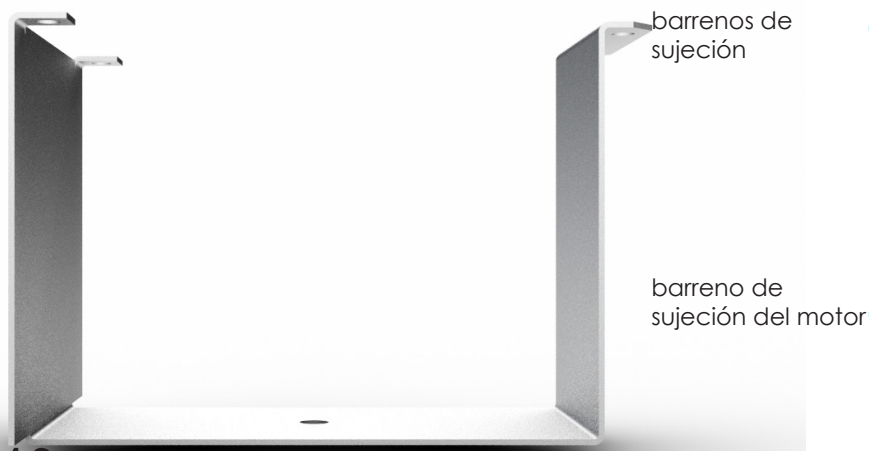
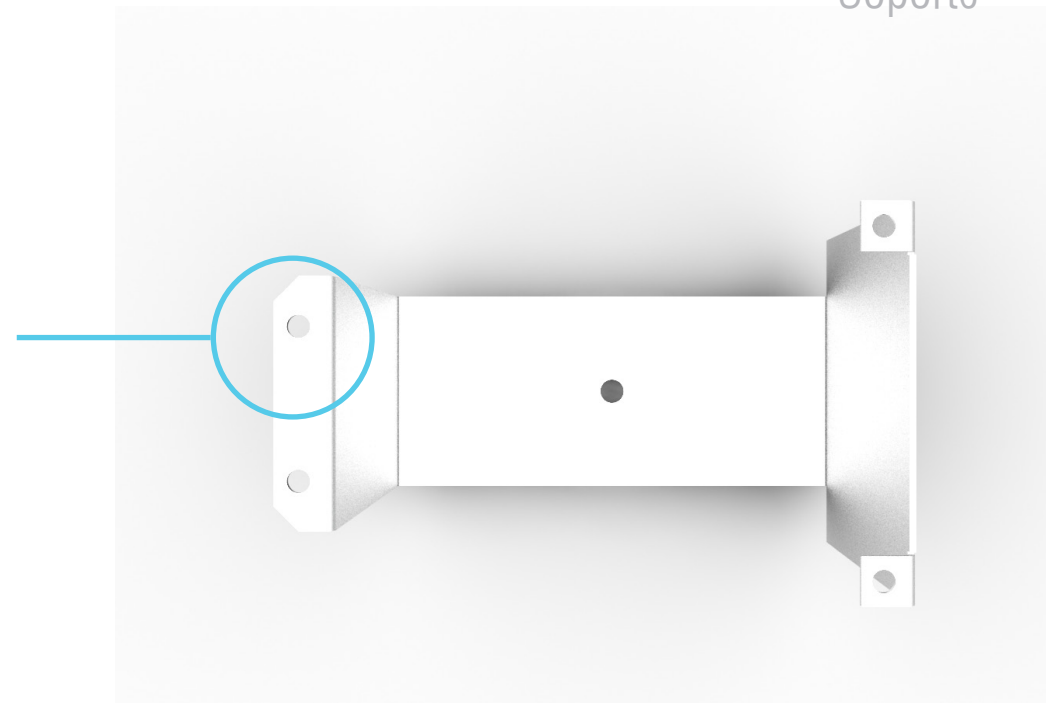
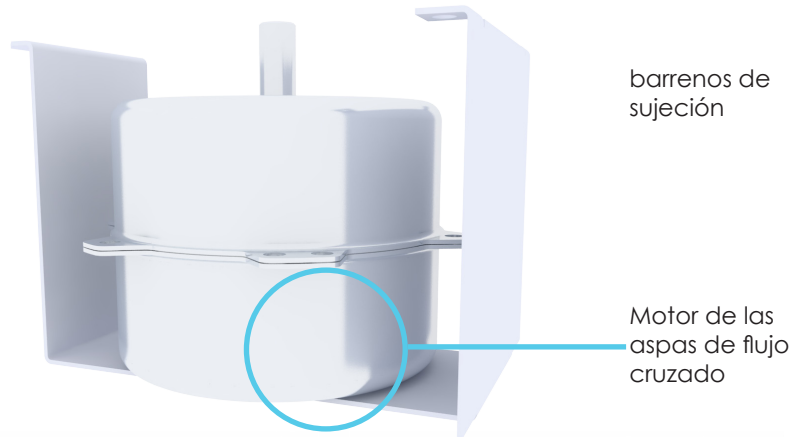
Captador de agua

Fabricado en inyección de Polipropileno, este captador, sirve como receptor de agua que se filtra y recorre los paneles CELdek ® ,al mismo tiempo la direcciona a un canal que libera agua en el depósito de seis litros.



Soporte del motor de aspas

Fabricada en lámina galvanizada troquelada, la función principal de esta pieza es dar soporte y fijación al motor de aspas de flujo cruzado.

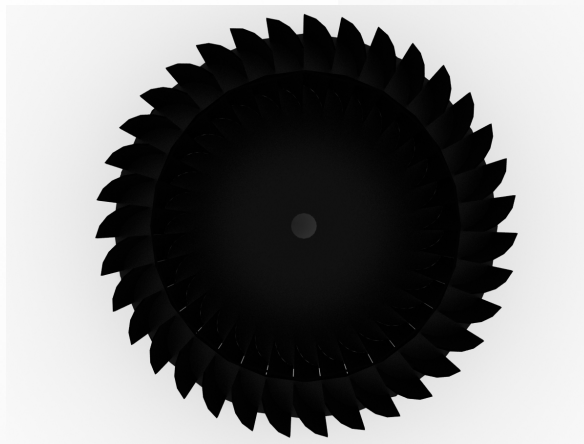


Aspas de flujo cruzado

Fabricadas en 3 módulos para después ser soldadas por ultra sonido, cada pieza es de inyección en Polipropileno. La función principal es crear un corriente de aire y recircularla.



Corte de Aspas

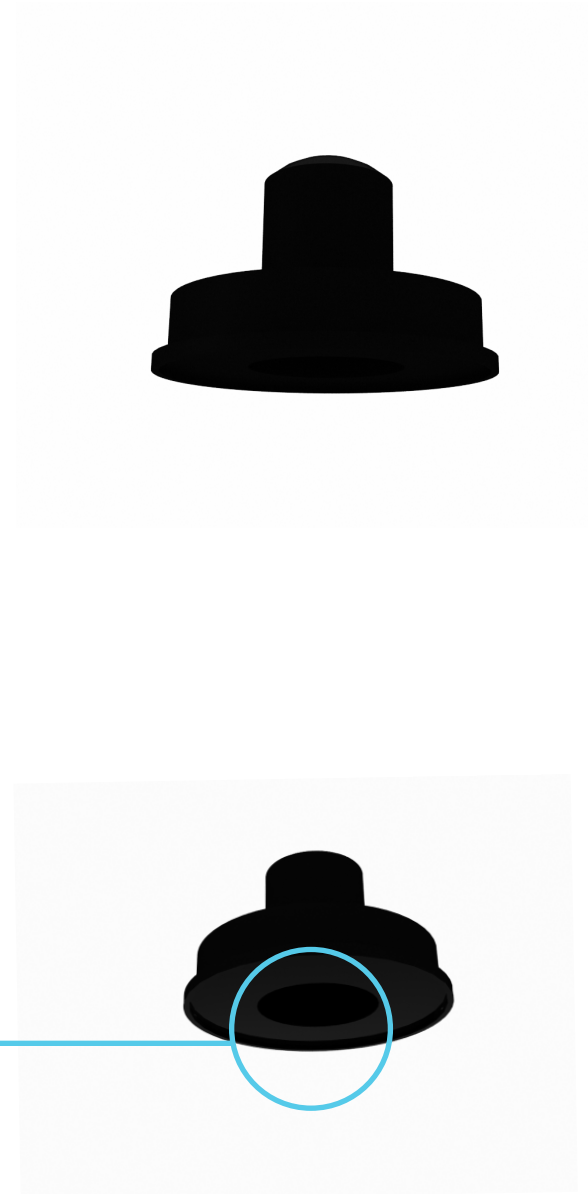


Empaque

Fabricado en un elastómero termoplástico por inyección, su función es mantener centrado el eje de las aspas de flujo cruzado, cuenta con suficiente flexibilidad para que el eje de las aspas tenga holgura y disminuya la fricción ejercida entre materiales

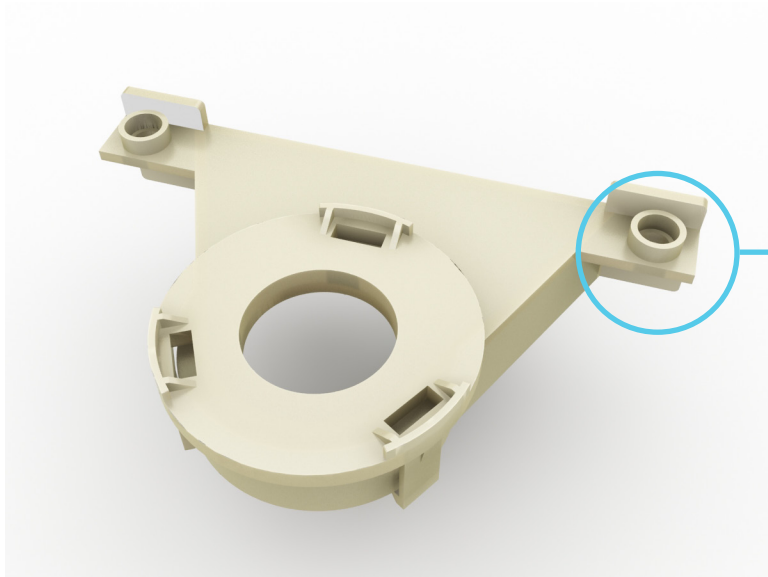


Cavidad donde se acopla el eje de las aspas de flujo cruzado



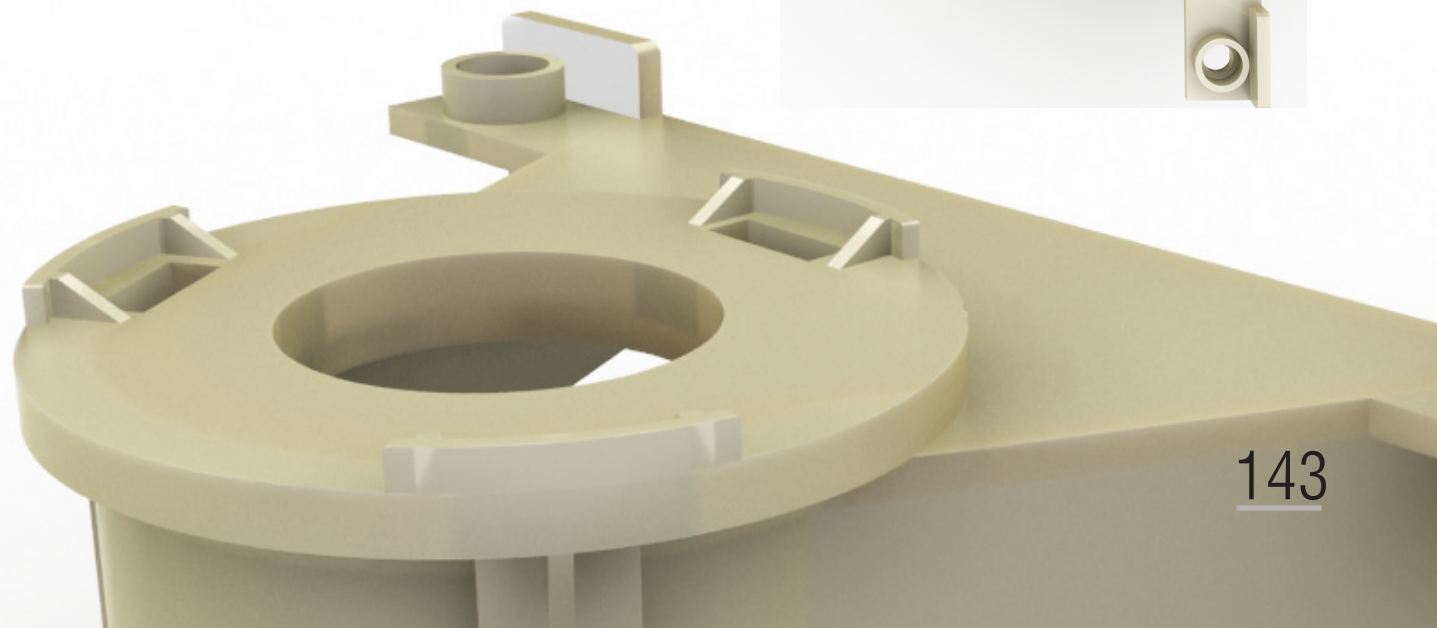
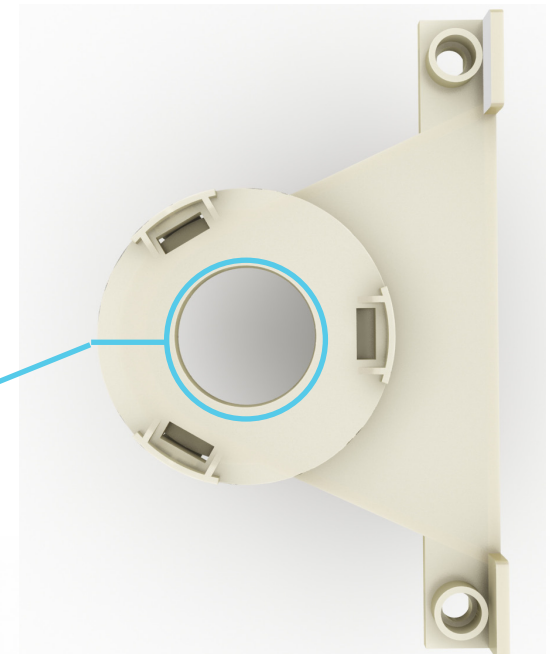
Chumacera

Fabricada en inyección de Polipropileno, esta pieza funciona como eje estructural que mantiene la verticalidad de las aspas .



Barreno con cuerda que se sujeta al distribuidor de agua

Espacio circular para el empaque de la chumacera

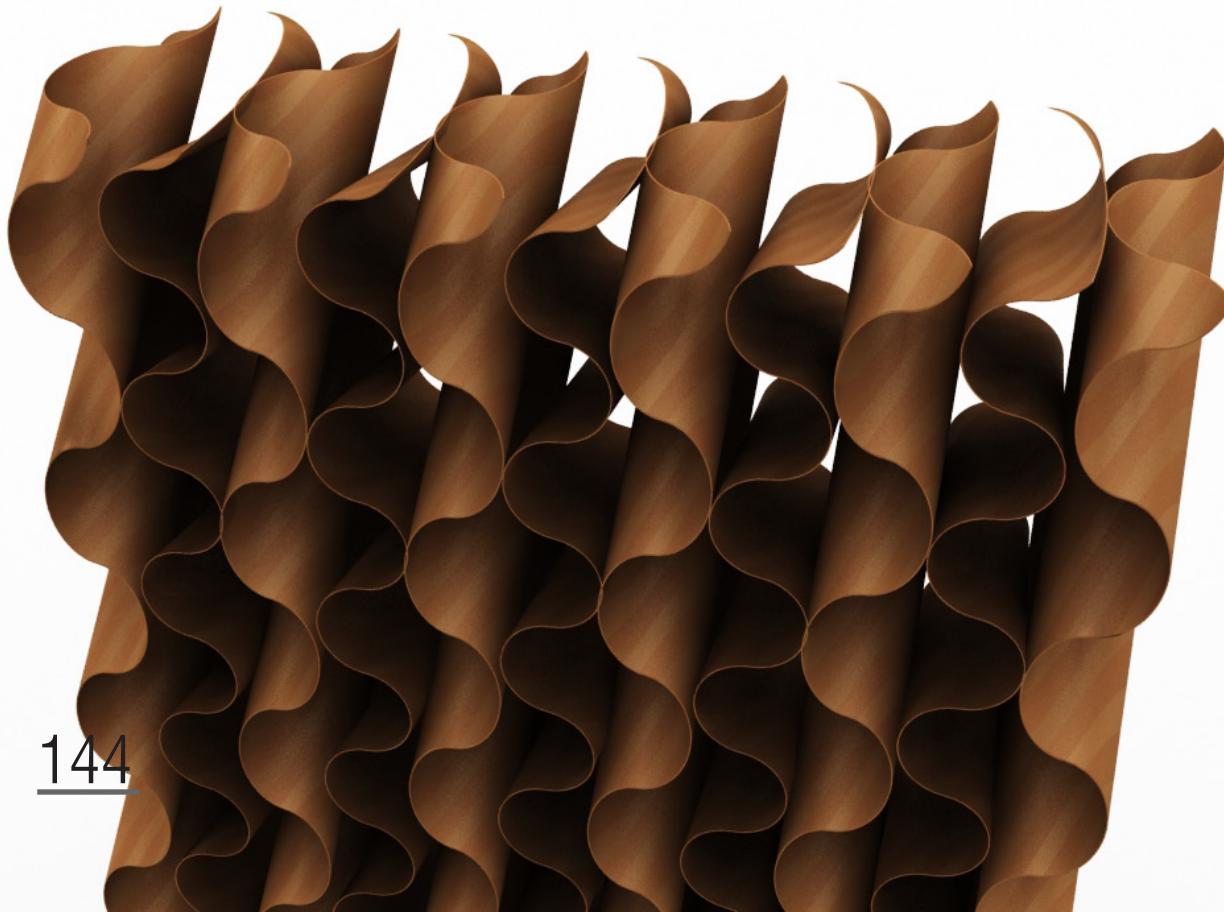


CELdek®

Es un panel de enfriamiento evaporativo de alta eficiencia que está diseñado para proveer un máximo enfriamiento y humidificación, baja caída de presión y años de servicio confiable.

Fabricado de celulosa con aditivos especiales, estos evitan la formación de hongos, bacterias y sales en su superficie.

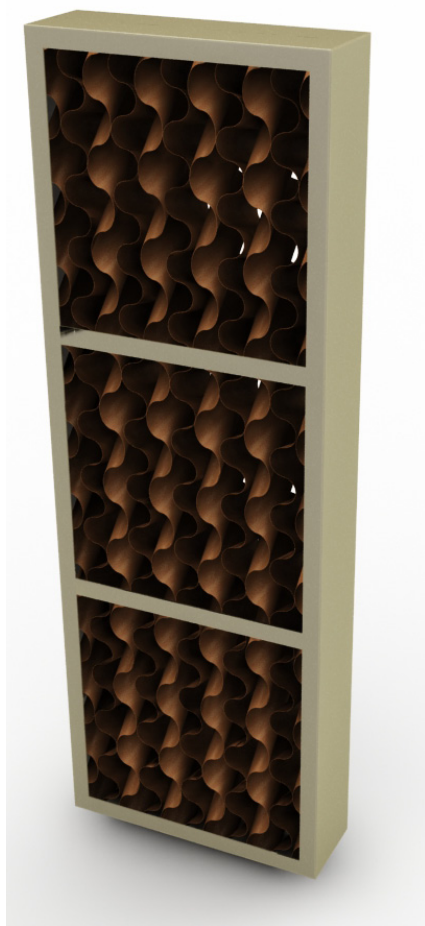
Cuenta con un tiempo aproximado de 5 años de uso o hasta que los canales sean obstruidos.



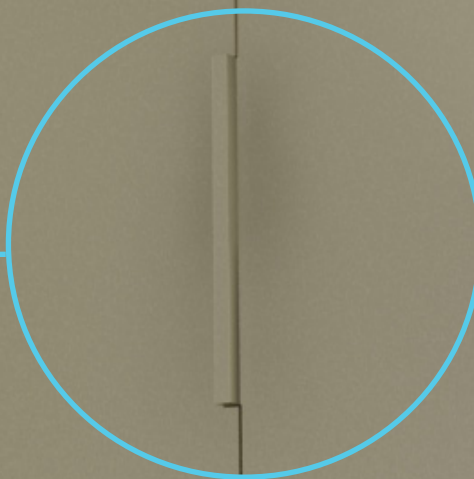
Cartucho CELdek ®

Se usa un total de dos cartuchos por producto "AirÓom"

Cada cartucho es fabricado en inyección de polipropileno y en una sola pieza con uniones tipo click.

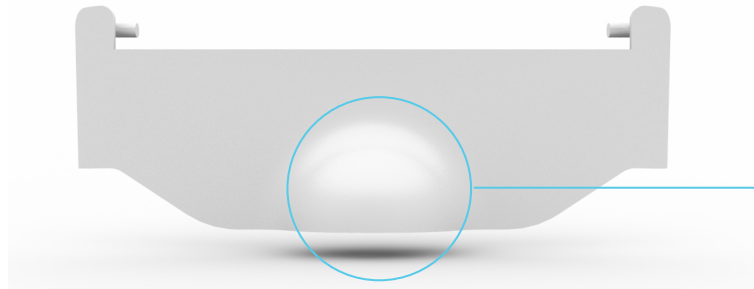


Unión por click.

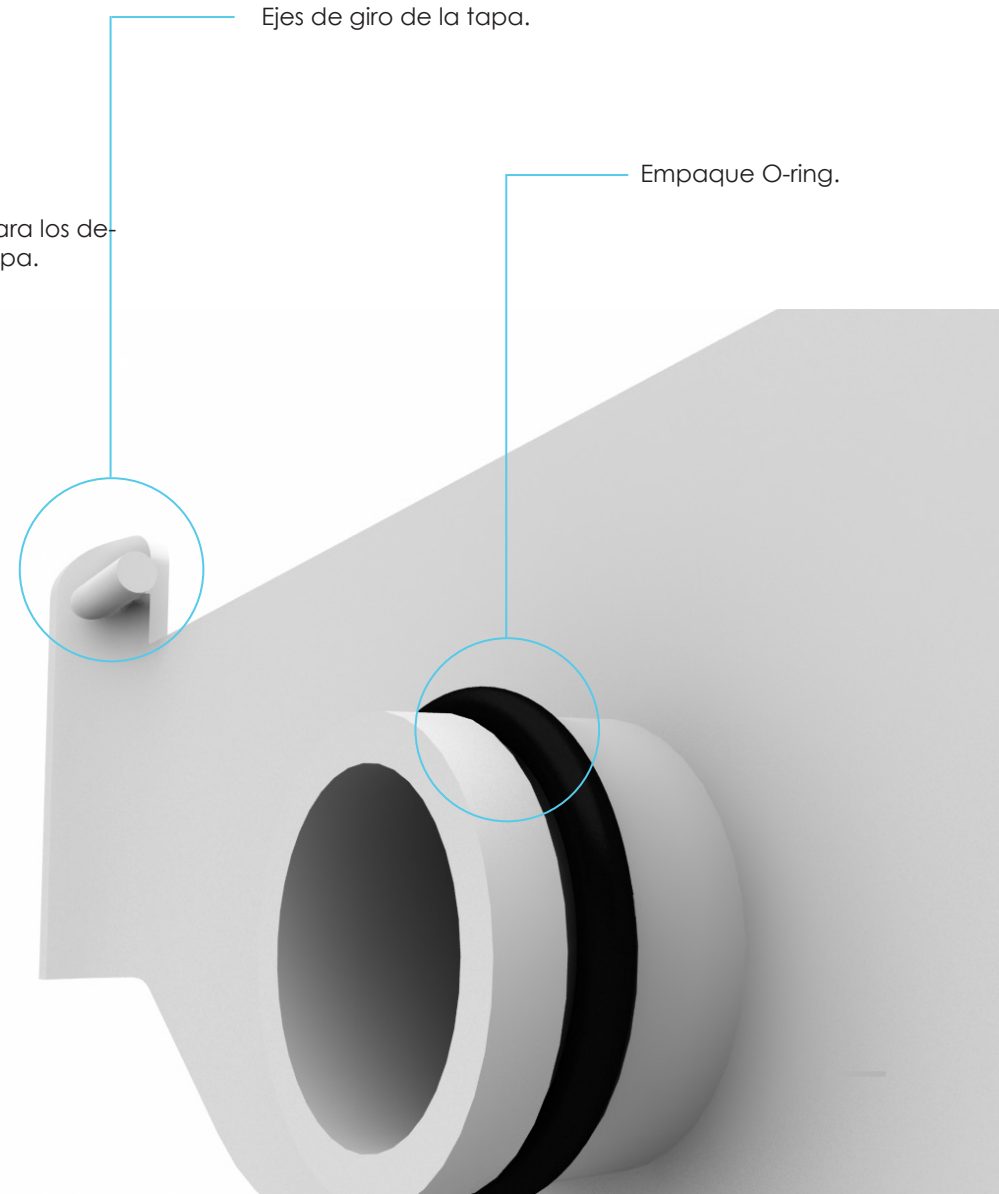
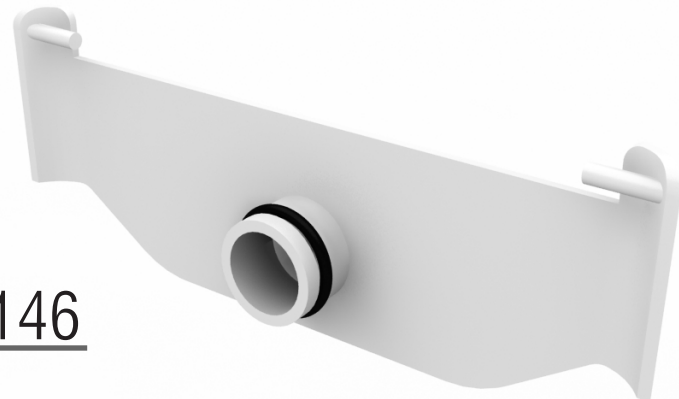
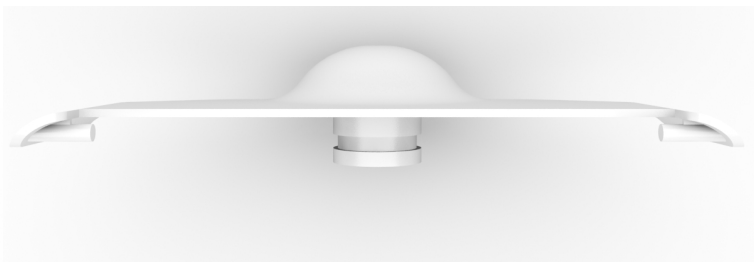


Tapa contenedora de agua

Fabricada en inyección de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), esta pieza se desempeña como tapa o sello del contenedor de agua de seis litros, su ensamble es por medio de presión y cuenta con dos ejes de giro que facilitan la apertura y cierre del depósito al verterle agua y lo mantiene hermético.



Concavidad para los dedos y abrir la tapa.

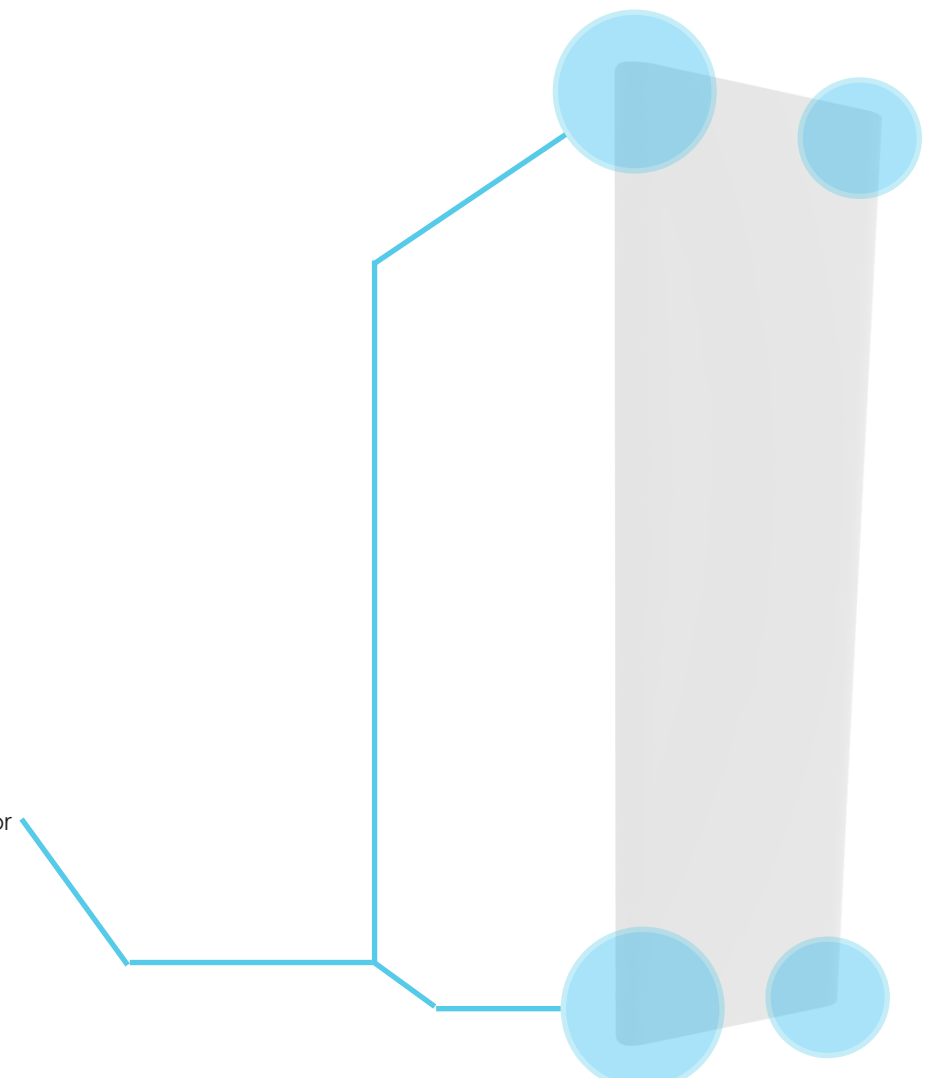
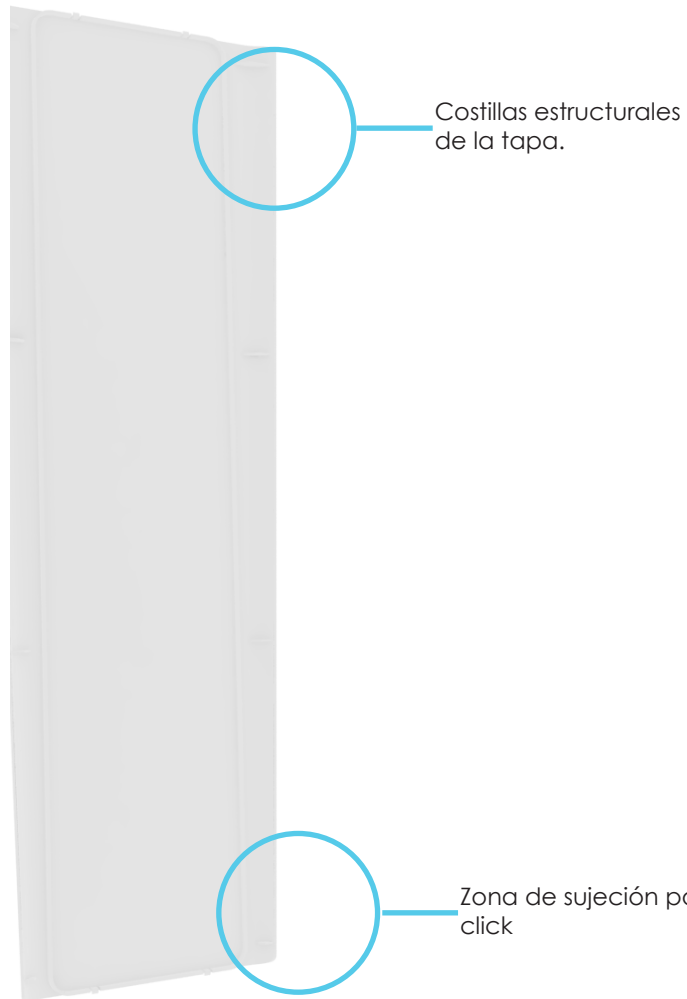


Ejes de giro de la tapa.

Empaque O-ring.

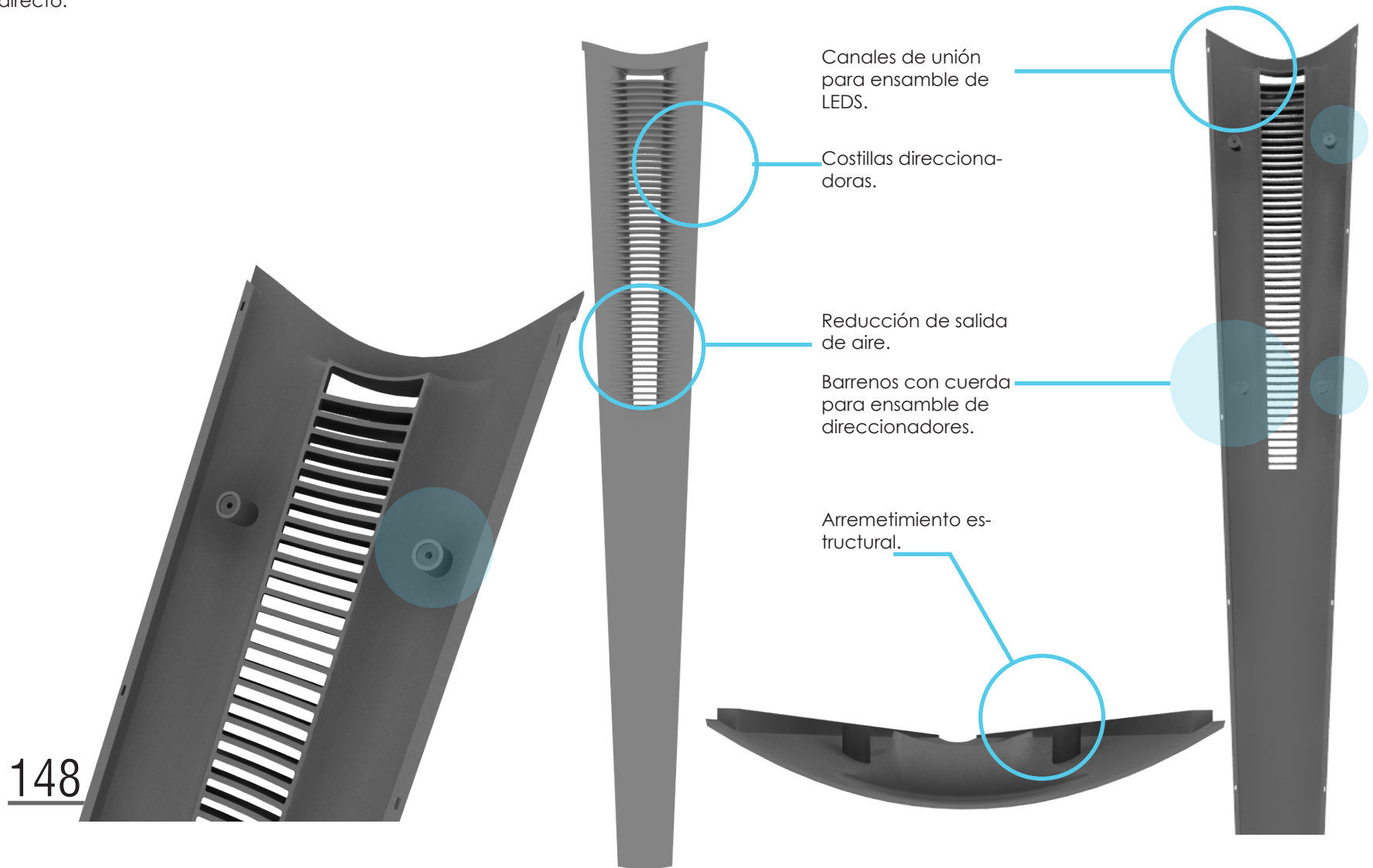
Tapa trasera para cambio de panel CELdek®

Fabricada en inyección de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS), esta pieza funciona como tapa para la colocación o extracción de los cartuchos CELdek, se encuentra sujeta en cuatro puntos con unión de click, que facilitan su ensamble.



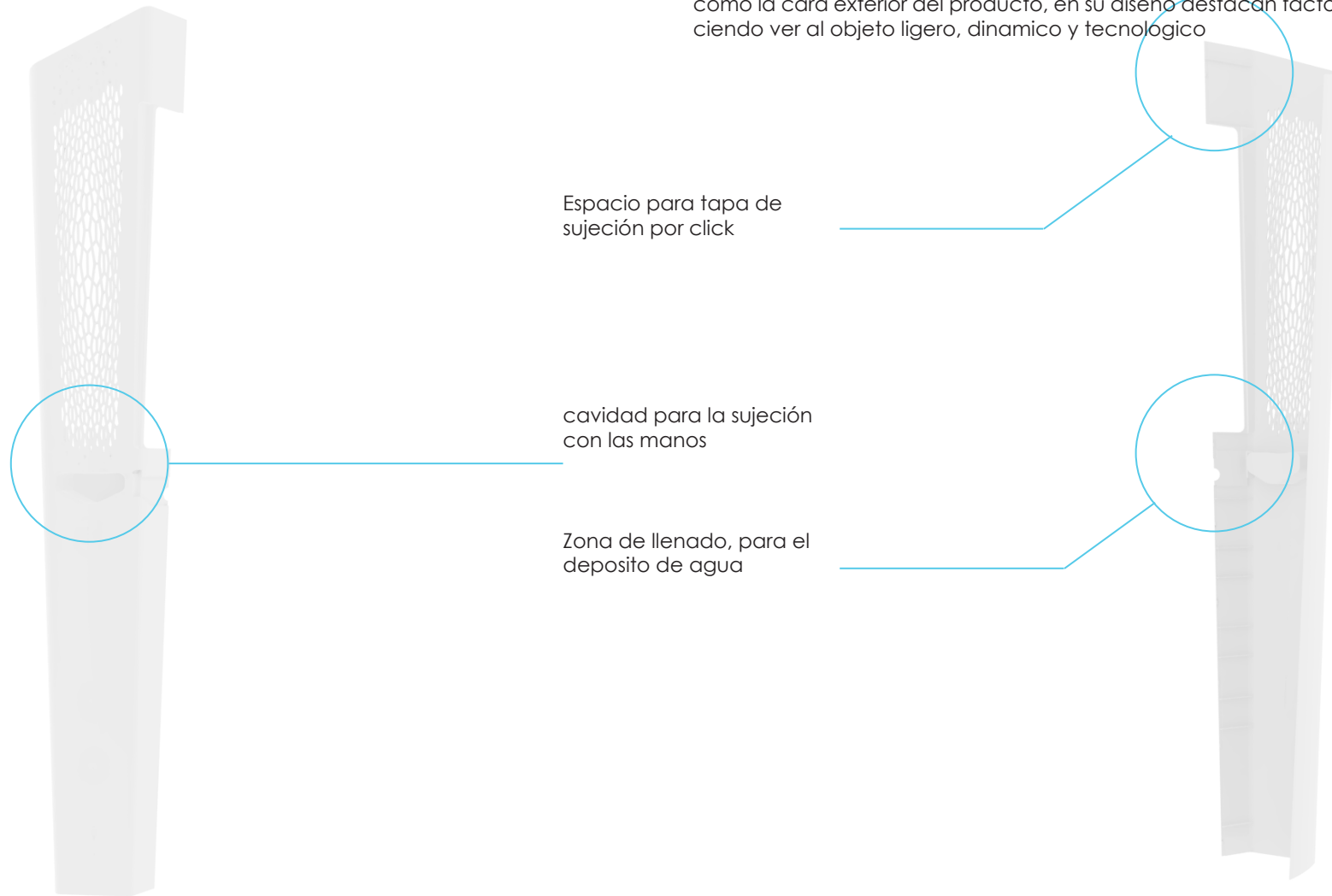
Rejilla direccionadora de aire

Fabricada en moldeo por inyección de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS). Su función es direccionar la salida de aire, cuenta con una superficie irregular y una apertura angosta determinada en dimensiones por las pruebas hechas con simuladores. Entre más estrecha la salida, el usuario percibe mayor flujo de aire directo.



Superficie exterior izquierda

Fabricada en inyección de Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) esta pieza funje como la cara exterior del producto, en su diseño destacan factores estéticos haciendo ver al objeto ligero, dinámico y tecnológico



Espacio para tapa de sujeción por click

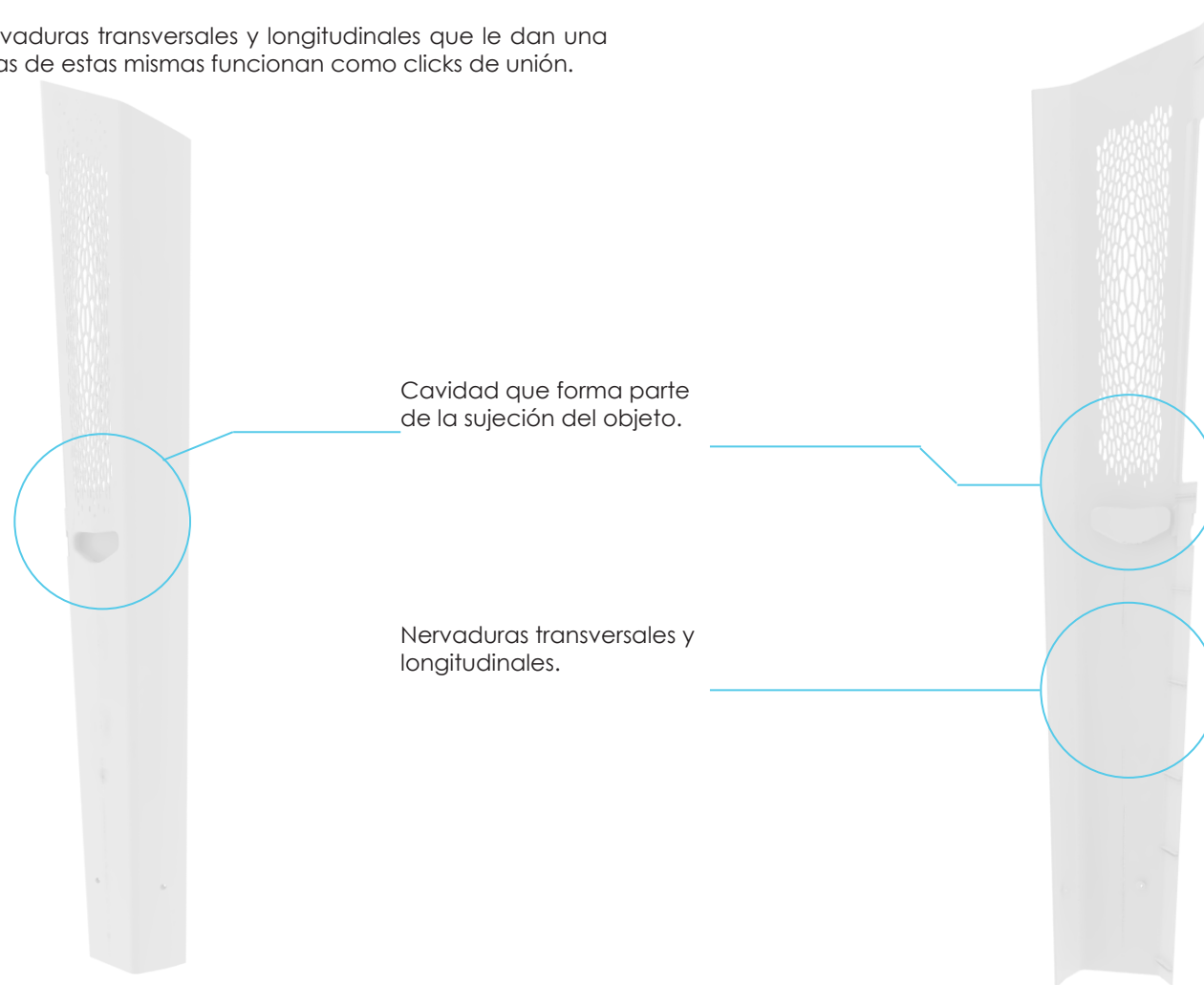
cavidad para la sujeción con las manos

Zona de llenado, para el depósito de agua

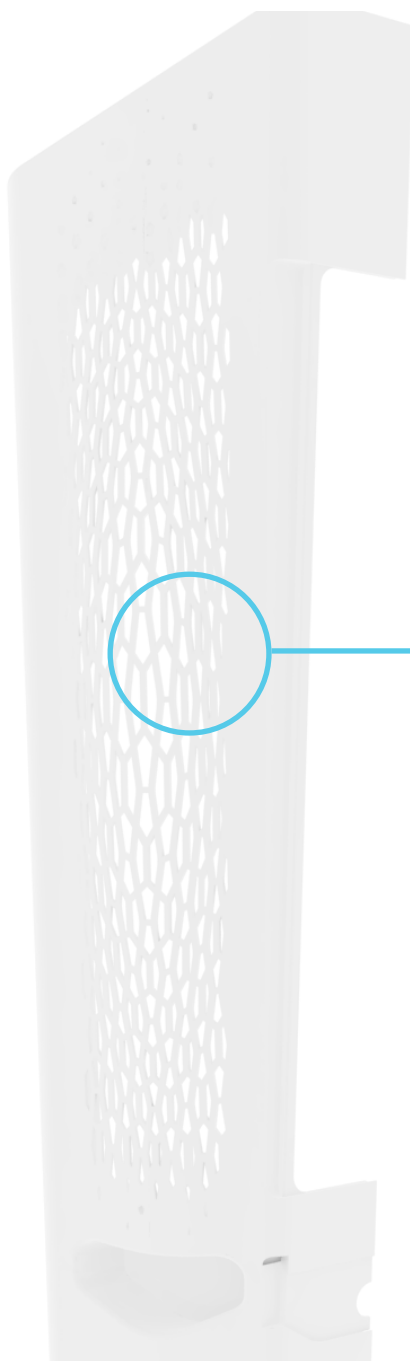
Superficie exterior derecha

Al igual que la pieza anterior (ver pag 149) Fabricada en inyección de Acrilnitrilo Butadieno Estireno (ABS) esta pieza funje como el complemento de la cara exterior del producto la cual contiene todos los componentes y sistemas estructurales del objeto.

Contiene integradas nervaduras transversales y longitudinales que le dan una mejor estructura y algunas de estas mismas funcionan como clicks de unión.

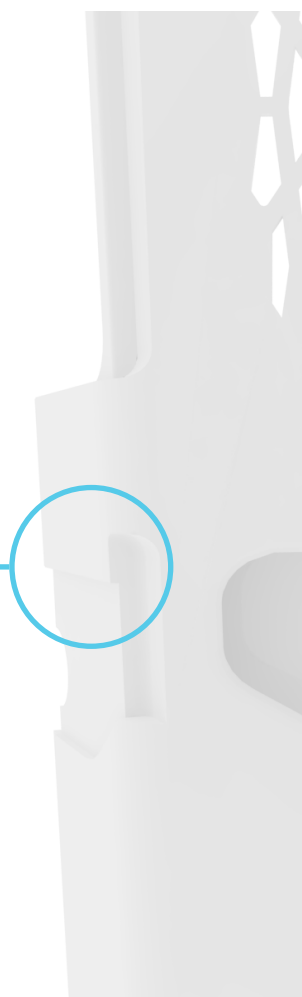


Detalles



Tramado especial con formas irregulares de un pentágono que al unirse forman un hexágono

Arremetimiento con cavidad para el ensamble de la tapa selladora del depósito de 6 litros de agua.



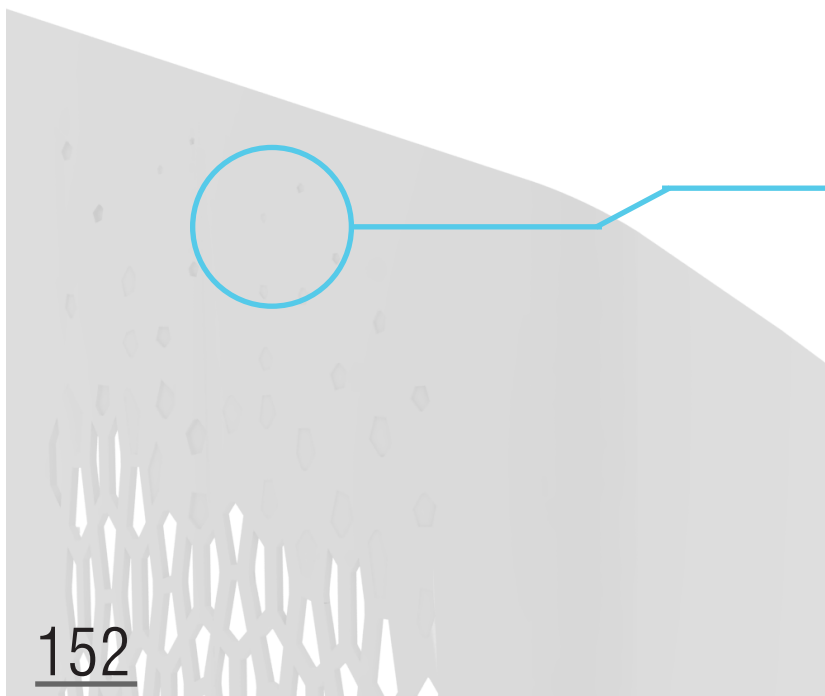
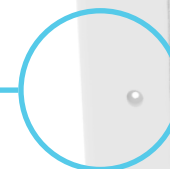
cavidad para la sujeción manual y transportación del sistema de ventilación de un sitio a otro.



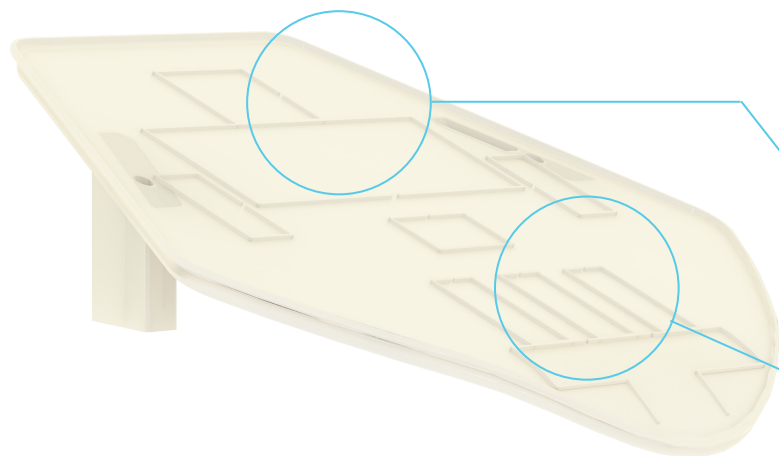
Bajo relieves que le dan, continuidad a las perforaciones que forman la rejilla de entrada de aire.



Barrenos de ensamble para sujeción por tornillería.



Soporte de panel táctil



Soporte de sensores táctiles

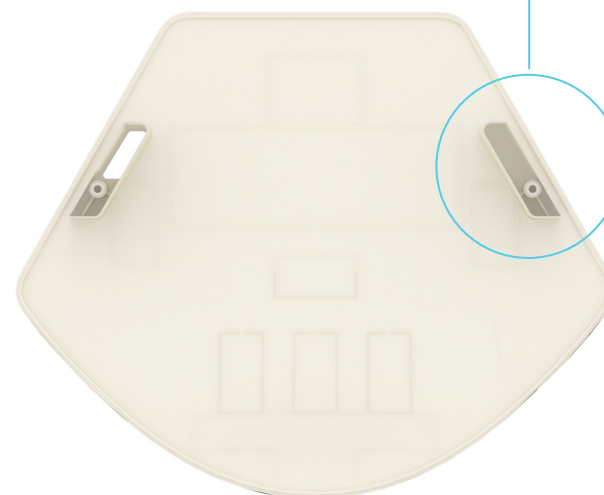
Fabricada en polipropileno esta pieza sirve como soporte para los sensores táctiles ,el display touch y sus componentes electrónicos

Canaleta para soporte y sujeción del cristal táctil

Espacios sujetadores de circuitos táctiles

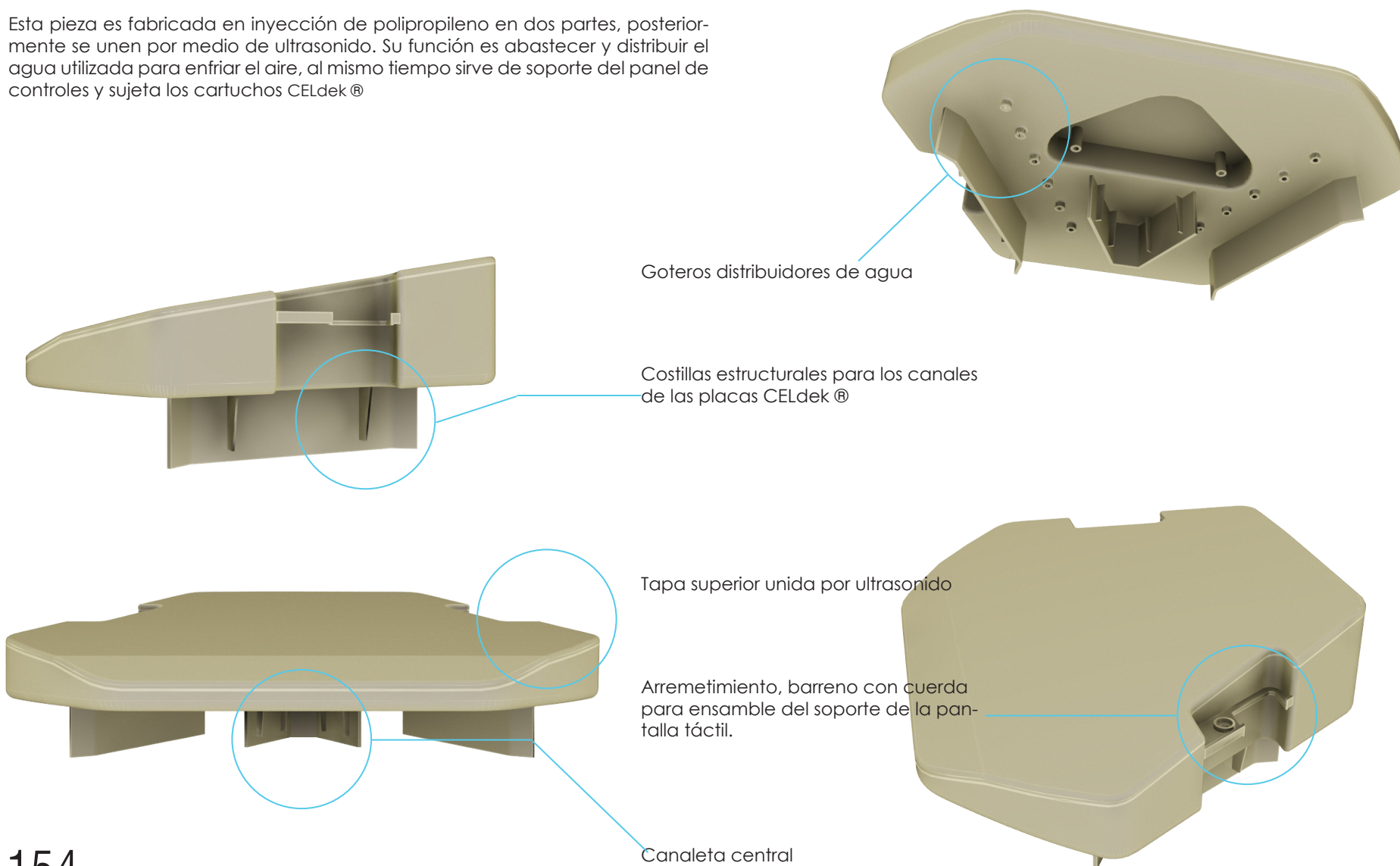
Barreno con cuerda para sujeción con tornillería

Costillas estructurales tanto altura como ángulos



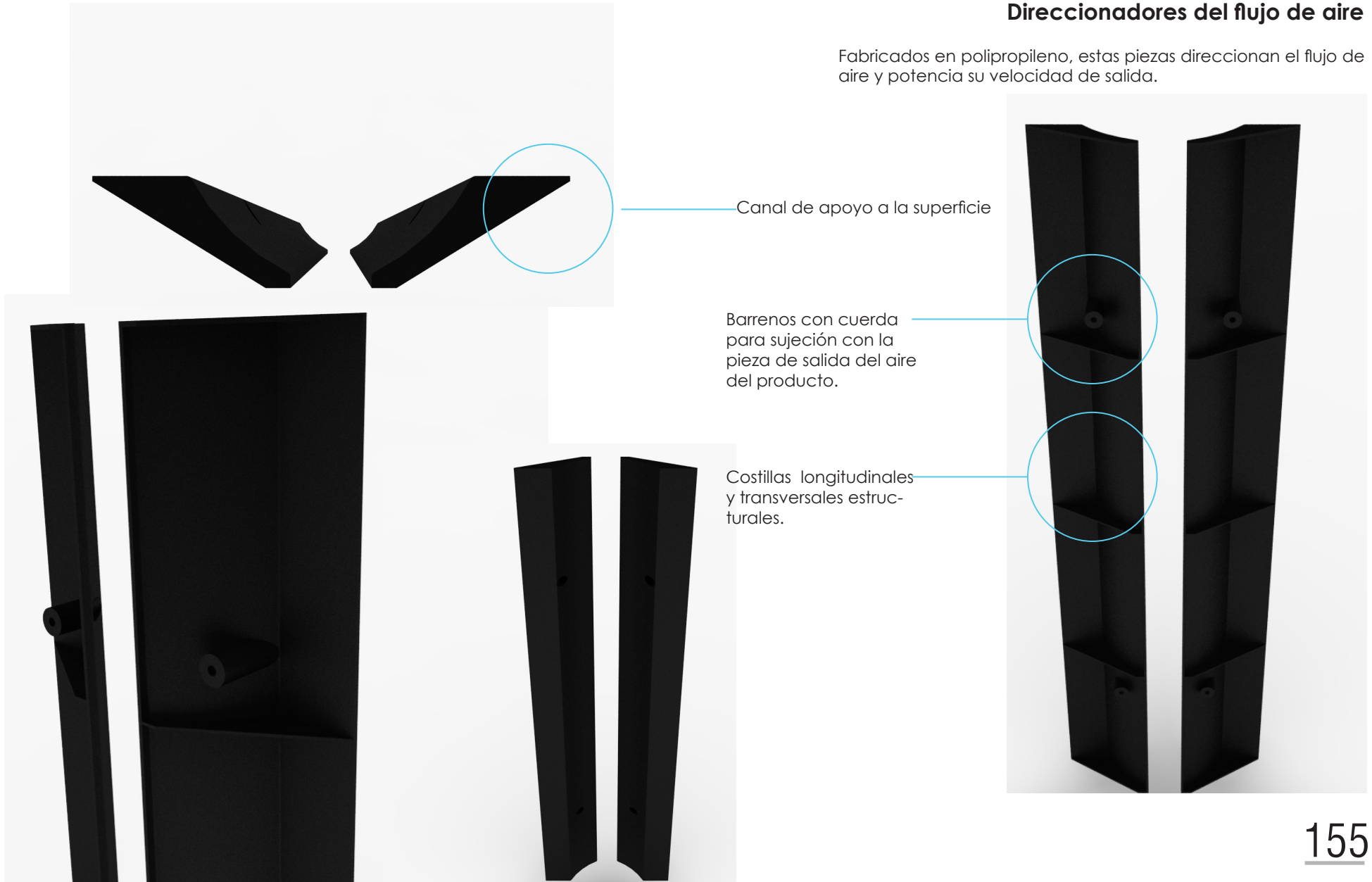
Soporte del panel táctil y distribuidor de agua

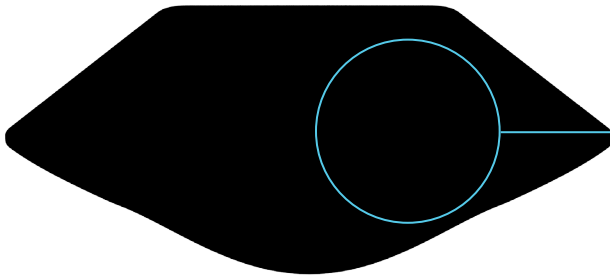
Esta pieza es fabricada en inyección de polipropileno en dos partes, posteriormente se unen por medio de ultrasonido. Su función es abastecer y distribuir el agua utilizada para enfriar el aire, al mismo tiempo sirve de soporte del panel de controles y sujeta los cartuchos CELdek®



Direccionadores del flujo de aire

Fabricados en polipropileno, estas piezas direccionan el flujo de aire y potencia su velocidad de salida.

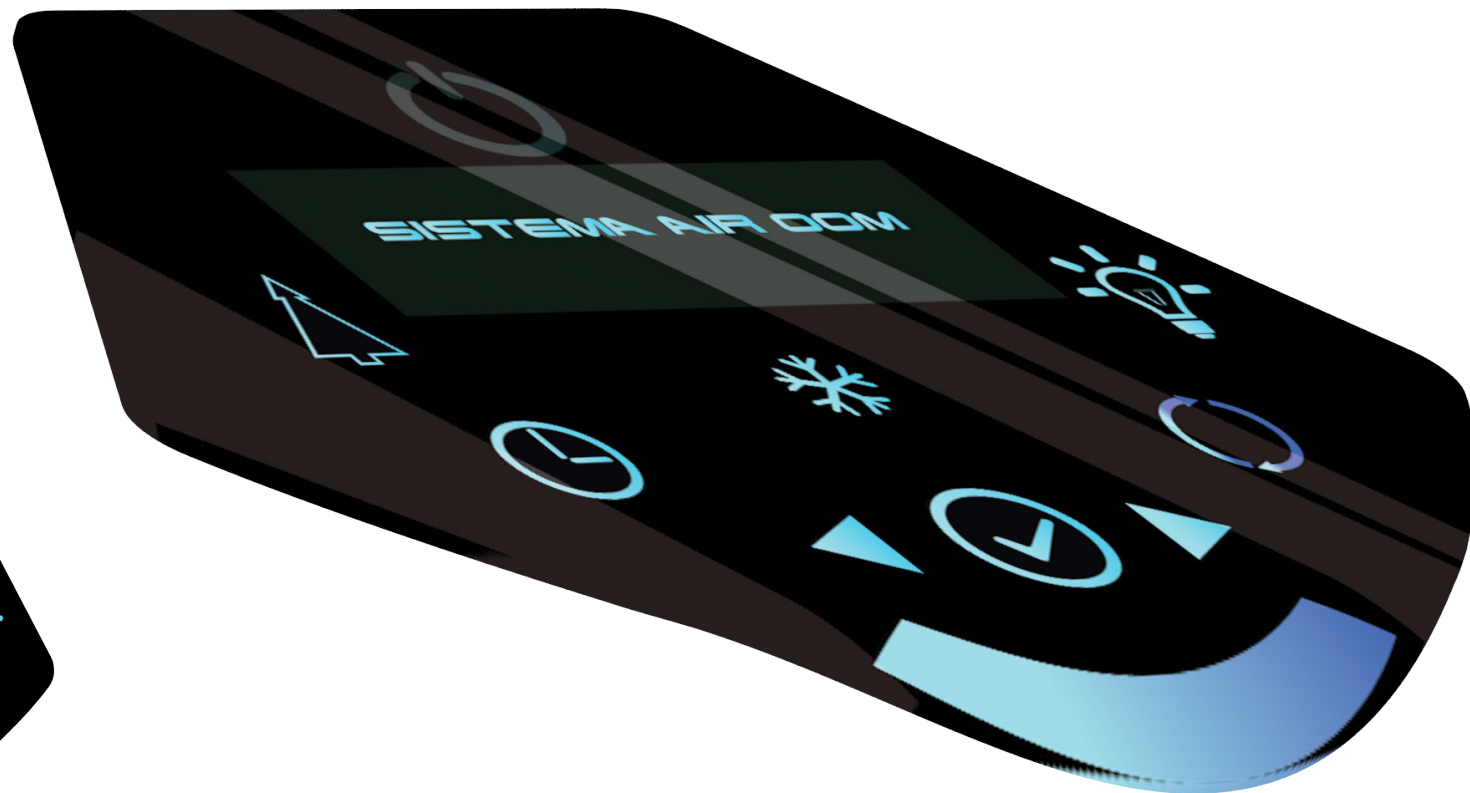
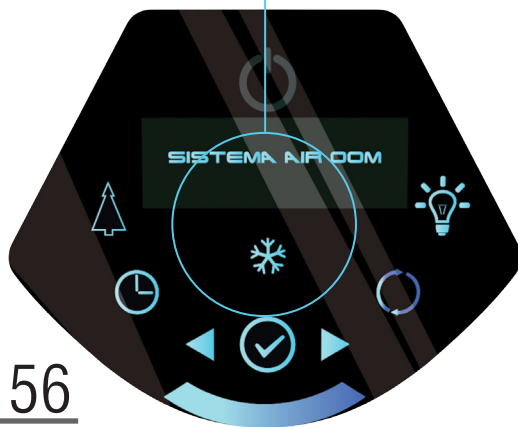


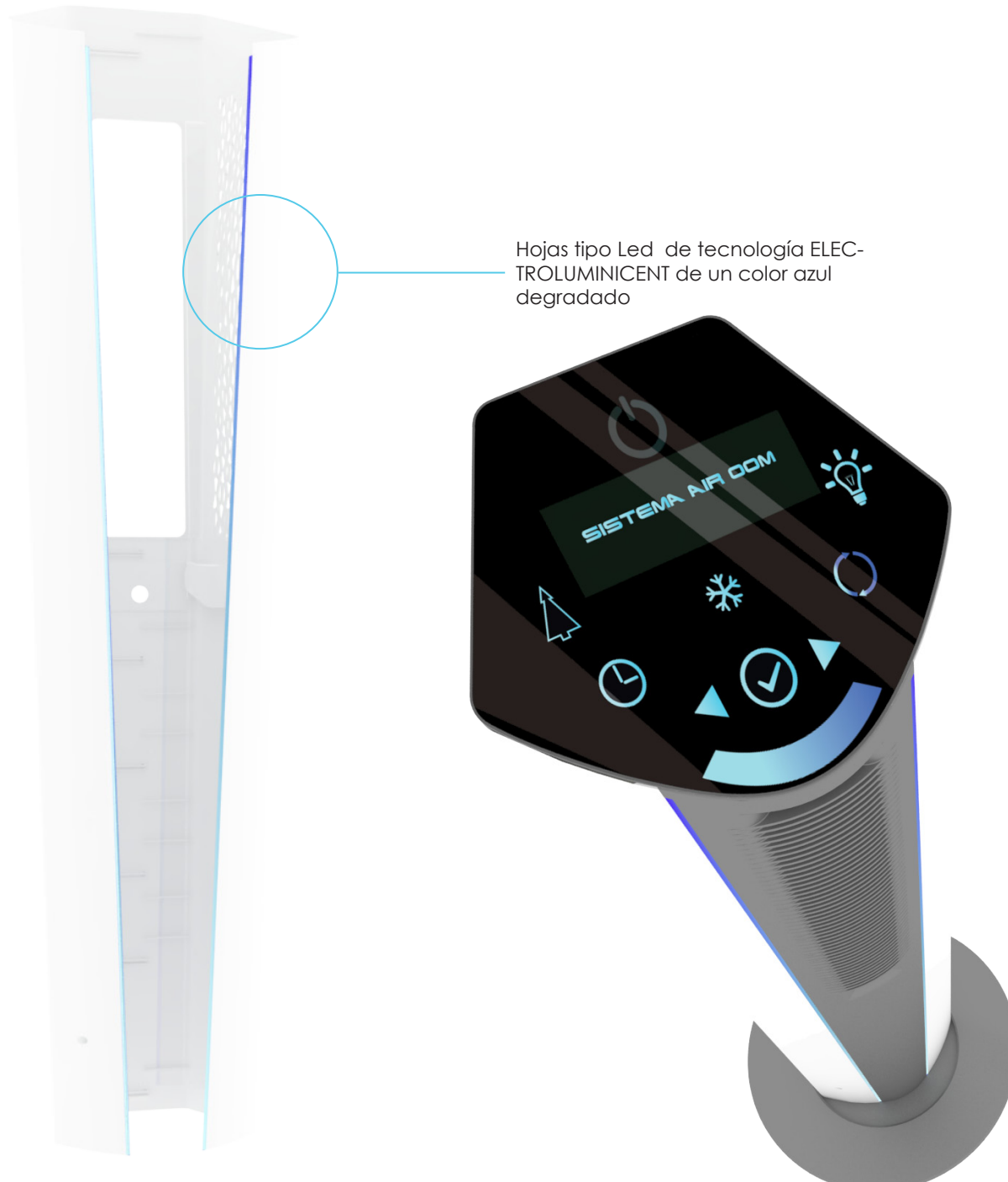


La fabricación del panel táctil se realizará con proveedores especializados en sistemas de electrónica dentro de nuestro país-

Lcd Touch semi translúcido

Iconografía luminosa





Hojas tipo Led de tecnología ELECTROLUMINISCENTE de un color azul degradado

Como última instancia el proyecto se analizó en el software Sustainable Minds ® esto con el propósito de medir nuestro producto en cuestión de que tan amigable es con el medio ambiente y obtener los impactos ecológicos que conlleva toda la producción de las partes de Air Óom, así como su transportación y LCA (ciclo de vida del producto).

ECOPUNTOS:

Los ecopuntos son una medida compuesta del impacto ambiental global de cualquier material, proceso, producto o servicio.

Los ecopuntos promueven la mejora de sostenibilidad del producto agilizando la toma de decisiones mediante la traducción del ciclo de vida medio ambiental en una sola puntuación.

NOTA: 100 eco puntos es igual al impacto ambiental que se obtiene de una persona durante un año en el planeta.

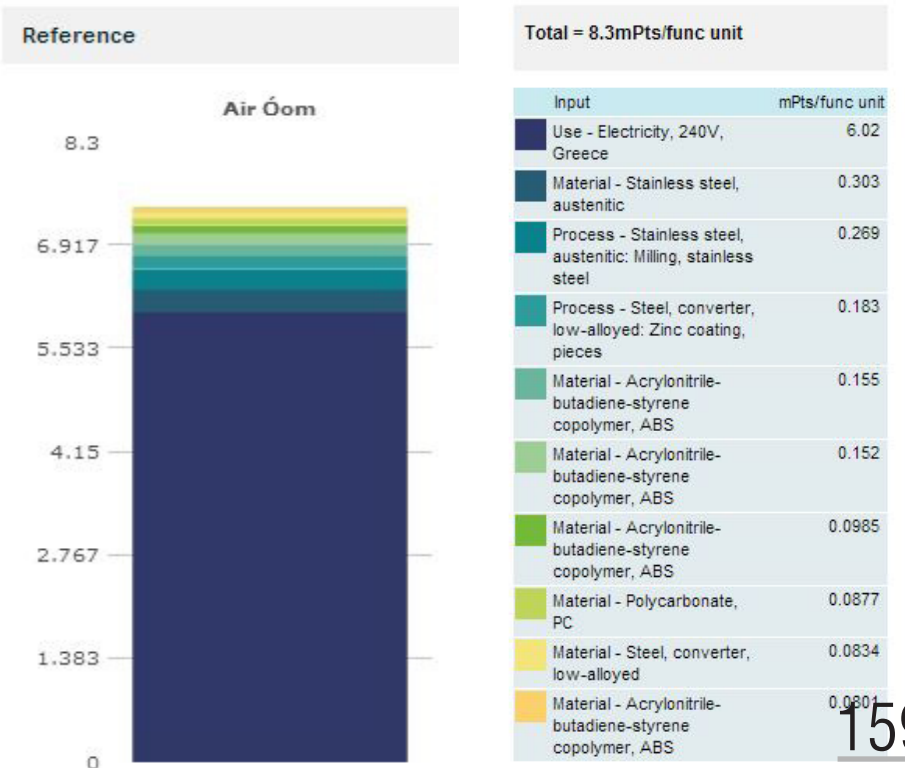




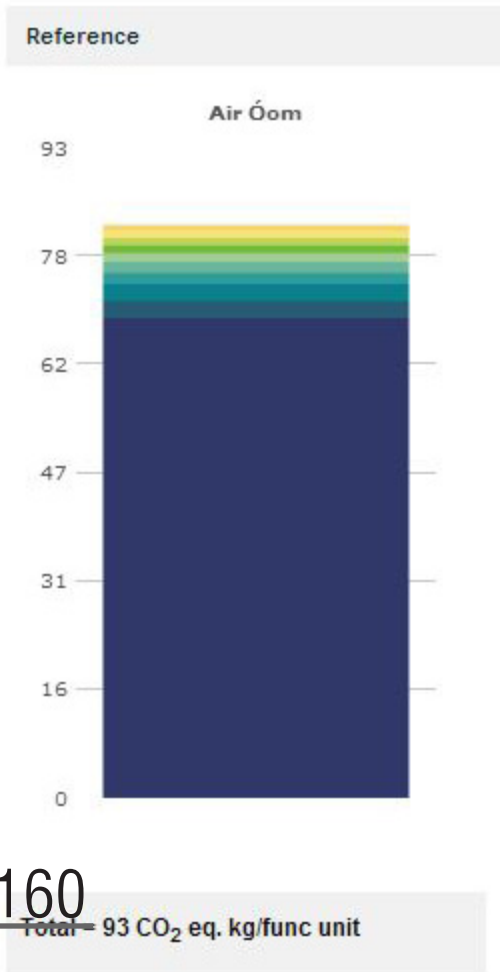
Impact category	%
Ecological damage	
Acidification	2.43
Ecotoxicity	5.83
Global warming	16.18
Ozone depletion	0.01
Eutrophication	6.41
Resource depletion	
Fossil fuel depletion	7.65
Human health damage	
Respiratory effects	3.8
Carcinogenics	47.19
Non carcinogenics	9.25
Smog	1.27

Resultados:

Para propósitos de evaluación se hizo el cálculo solo durante un año y los resultados fueron bastante favorables para nuestro producto ya que desde el momento de fabricación hasta el año de uso del producto el puntaje obtenido fue de 8.3 mPts ya englobando procesos de fabricación, transportación, uso energético y reciclaje.



Esta gráfica muestra la huella de carbono del sistema Air Óom por unidad funcional. representa la cantidad total de gases creados por el tipo de materiales utilizados en la fabricación del producto, las unidades de impacto son en kilogramos (kg) de dióxido de carbono equivalentes (CO₂), ya que toma en cuenta todos los gases que contribuyen al calentamiento global. Muchos de ellos tienen una mayor capacidad de calentamiento global por kg de CO₂.



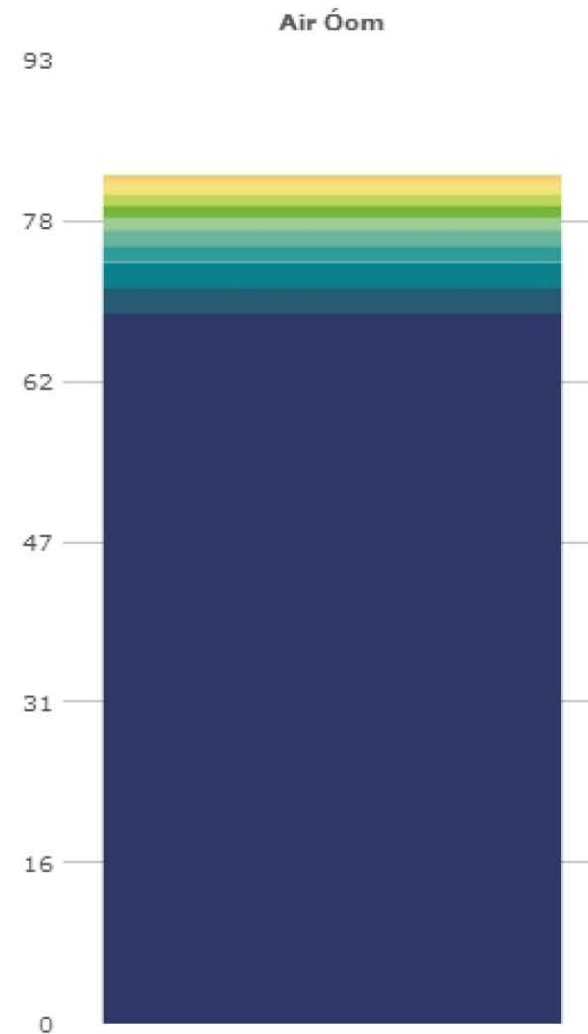
Total = 93 CO₂ eq. kg/func unit

Input	CO ₂ eq. kg/func unit
Use - Electricity, 240V, Greece	68.7
Material - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS	2.47
Material - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS	2.43
Material - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS	1.57
Material - Polycarbonate, PC	1.57
Material - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS	1.28
Process - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS: Injection molding, plastics	1.10
Process - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS: Injection molding, plastics	1.08
Material - Acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, ABS	1.06
Process - Polypropylene, PP: Stretch blow molding, plastics	0.808

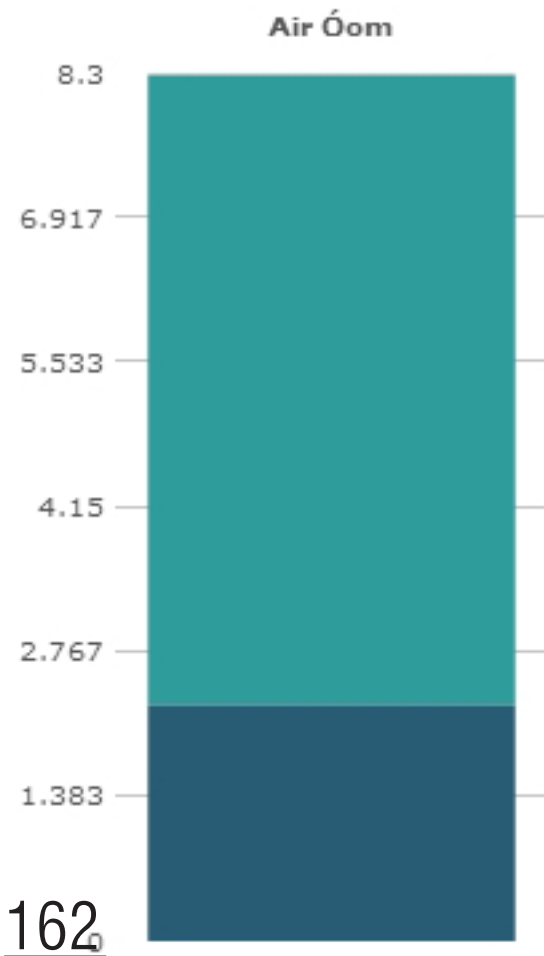
Total = 93 CO₂ eq. kg/func unit

Input	CO ₂ eq. kg/func unit
Use - Electricity, 240V, Greece	68.7
Material - cubierta derecha	2.47
Material - cubierta izquierda	2.43
Material - rejilla	1.57
Material - superficie touch	1.57
Material - Base inferior	1.28
Process - cubierta derecha: Injection molding, plastics	1.10
Process - cubierta izquierda: Injection molding, plastics	1.08
Material - Base superior	1.06
Process - contenedor de agua: Stretch blow molding, plastics	0.808

En esta gráfica se muestran específicamente las partes y piezas que producen más dióxido de carbono equivalentes (CO₂)



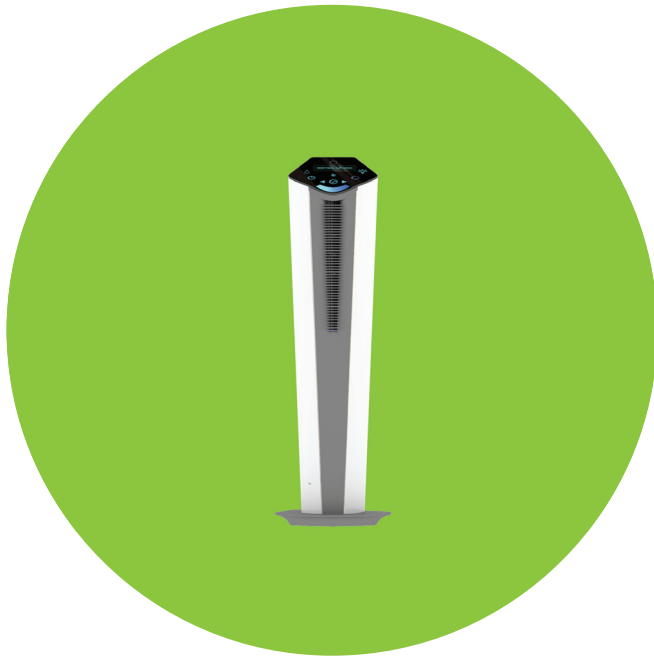
Esta gráfica representa los impactos totales en milipuntos (mPts) del sistema Air Óom por etapa del ciclo de vida.



Total = 8.3mPts/func unit



















Lifecycle stage	mPts/func unit
End of life	0
Manufacturing	2.26
Transportation	0.00226
Use	6.02

En esta gráfica se representa el uso tanto de energía, como de agua en (mPts) del sistema Air Óom.



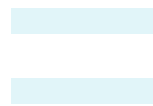
Nombre	Consumibles / agua / potencia	Amt	Unidad	Mpts	CO ₂ eq. kg	MS
+ 📄 El uso de energía				6.02	68.7	E
+ 📄 El uso del agua				0.00124	0.00697	E
	El uso total			6.02	68.7	E

Nombre	Material / Proceso	Cantidad	Amt	Unida	Mpts	CO ₂ eq. kg	MS	ID de pieza
+  Aspas	Polipropileno, PP	1	209.39	g	0.0445	0.771	E	1
+  Base de oscilaciór	Polipropileno, PP	1	112.15	g	0.0238	0.413	E	2
+  Base inferior	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	331.04	g	0.107	1.85	E	3
+  Base superiores	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	274.88	g	0.0888	1.53	E	4
+  BOMBA DE AGUA	El polietileno, polietileno de alta densidad, granulado	1	20.57	g	0.00447	0.0747	E	5
+  Derecha Cubierta	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	640.3	g	0.207	3.57	E	8
+  Izquierda Cubierta	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	629.7	g	0.203	3.51	E	9
+  chapa Soporte de	Acero, convertidor bajo aleados	1	163.35	g	0.278	0.773	E	10
+  chumacera	Polipropileno, PP	1	15.84	g	0.00337	0.0583	E	11
+  fuente circuito	Polipropileno, PP	1	3.94	g	8.38x10 ⁻⁴	0.0145	E	12
+  oscilación circuito	Polipropileno, PP	1	16.74	g	0.00356	0.0616	E	13
+  contenedor de agi	Polipropileno, PP	1	378.58	g	0.0852	1.55	E	14
+  Convertidor	El polietileno, polietileno de alta densidad, granulado	1	0.47	g	1.02x10 ⁻⁴	0.00171	E	15
+  engranaje eje pári	Acero inoxidable austenítico	1	51.5	g	0.572	0.712	E	18
+  chumacera Empac	Polipropileno, PP	1	0.72	g	1.53x10 ⁻⁴	0.00265	F	16
+  engranaje grande	Poliuretano, espuma rígida	1	48.15	g	0.0220	0.294	E	20
+  engranaje chico	Poliuretano, espuma rígida	1	9.44	g	0.00432	0.0576	E	21
+  lámina de Soporte	Acero, convertidor bajo aleados	1	68.54	g	0.103	0.306	E	22

Nombre	Material / Proceso	Cantidad	Amt	Unida	Mpts	CO ₂ eq. kg	MS	ID de pieza
+  ring	Polipropileno, PP	1	0.22	g	4.68x10 ⁻⁵	8.10x10 ⁻⁴	E	25
+  PIEZA superiores	Polipropileno, PP	1	129.42	g	0.0275	0.476	E	27
+  Referencia De Sca	Acero, convertidor bajo aleados	1	5.75	g	0.00485	0.0208	E	28
+  regatones	De poliuretano, espuma flexible	5	0.98	g	0.00250	0.0323	E	29
+  rejilla	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	407.3	g	0.132	2.27	E	30
+  rondana eje de os	Acero, convertidor bajo aleados	1	4.17	g	0.00496	0.0170	E	31
+  rondana de precis	Acero, convertidor bajo aleados	1	3.2	g	0.00338	0.0125	E	32
+  Sensores de Movi	Polipropileno, PP	7	1	g	0.00149	0.0258	E	33
+  Soporte de motor	Polipropileno, PP	1	105.44	g	0.0224	0.388	E	34
+  Soporte párr Corri	Polipropileno, PP	1	6.45	g	0.00137	0.0237	E	35
+  Soporte párr cont	Polipropileno, PP	1	102.38	g	0.0218	0.377	E	36
+  tapa párr contene	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	10	g	0.00323	0.0558	E	37
+  CELdek tapa	Copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, ABS	1	143.3	g	0.0463	0.799	E	38
+  tapa superior, con	Polipropileno, PP	1	87.57	g	0.0186	0.322	E	39
+  tapa tactil	Polipropileno, PP	1	226.64	g	0.0482	0.834	E	40
+  Superficie táctil	Polycarbonato, PC	1	202.51	g	0.104	1.92	E	41
+  direccionadores d	Polipropileno, PP	2	150	g	0.0638	1.10	E	17
 Cartucho CELdek	El cartón ondulado, panel	1	75.22	g	0.00575	0.0789	E	7
Total de Manufactura					2.26	24.3	E	

Tomando en consideración que 1000 mPts (milli ecopuntos) son equivalentes a 1 eco punto, y nuestro producto obtuvo una nota de 8.3 mPts se calculó el número de productos que se necesitarían al año para igualar el impacto ambiental que genera una persona al año.

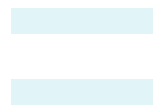
MIL MILLI ECOPUNTOS



UN ECOPUNTO



CIEN ECOPUNTOS



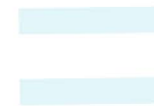
UNA PERSONA POR AÑO



8.3 mPts por Producto



MIL MILLI ECOPUNTOS

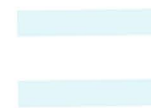


120.48 productos por Ecopunto

120.48 Productos



CIEN ECOPUNTOS



12 048 productos al año



167







ASPECTOS GENERALES



Aspectos de Mercado

Su consumo está ligado con todo aquel que desee crear y convivir en un ambiente fresco con la ventaja de que el mismo objeto ventilará, enfriará y purificará el entorno.

La forma de uso es totalmente intuitiva y está directamente dirigido a aquellas personas entre 24 años hasta adultos mayores.

También será adquirido por todos aquellos que deseen regalar un buen objeto de utilidad. Este sistema de ventilación sale completamente de los estándares convencionales, cubriendo toda necesidad intrínseca de ventilar el ambiente y purificarlo, incluyendo un bajo consumo energético, teniendo así, un objeto 100% confiable.

Se pretende comercializar en tiendas departamentales y de autoservicio y el costo de este producto equivaldrá a un precio aproximado de \$1,500.00 a \$2,000.00 pesos.

Aspectos de distribución

Aún tratándose de un sistema de ventilación primordialmente para casa habitación, no se limita a que pueda ser utilizado en oficinas, negocios, escuelas, etc.

El objeto está diseñado para alta producción, es decir, 40 000 piezas al mes, para abastecer las distintas cadenas comerciales y tiendas para el hogar alrededor de la República Mexicana. Será empaquetado en cajas que contengan un sistema de ventilación individual, su almacenaje será principalmente en bodegas que pueden estar dentro de la misma fábrica o en cantidades menores en las bodegas de las tiendas que los comercialicen, dando una existencia aproximada de 15 a 20 sistemas de ventilación al mes por tienda.

La estiba máxima de los sistemas de ventilación empaquetados es de cinco cajas apiladas de forma vertical.

Como se mencionó previamente los sistemas de ventilación serán distribuidos desde su punto de ensamblaje y fábrica por Industrias MAN México.

Aspectos de Producción

Como se dijo anteriormente, está pensado para un alto volumen de producción que corresponde a 40 000 unidades al mes, fabricándose con procesos que cubran dicha cantidad.

Los materiales que lo conforman son en su mayoría termoplásticos completamente reciclables, ya que son ensamblados con uniones mecánicas y sin ningún tipo de adhesivos ni composiciones.

Cabe destacar que los materiales utilizados en las cubiertas son resistentes al calor, golpes, ralladuras, humedad y a algunos químicos.

Los componentes empleados en los mecanismos son lo suficientemente sólidos y de excelente calidad para un funcionamiento eficiente y libre de mantenimiento.

Estimación de costos:

Se realizó un cálculo general del costo que tendría producir un estimado de cinco millones de productos Air Oóm.

Para obtener una cifra, se sacó el volumen bruto de material que se usará para los cinco millones, este volumen se obtuvo sumando el peso de todas las piezas y se multiplicó por 5 millones para obtener un estimado en Toneladas de material y este se multiplicó por el precio del material.

En este caso se utiliza por producto:

2424 gramos de ABS por producto

2212 gramos de Polipropileno

378 gramos de polietileno

Esto nos da un total de cinco kg de material que multiplicado por los 5 millones nos da un total de 25 000 000 kg que serían 25 mil toneladas de material.

Según la revista Ambiente plástico (www.ambienteplastico.com)

El kilogramo de PP esta entre 1.6 y 2.2 dolares, +- 26 MXN. aproximadamente,

El kilogramo de PP reciclado esta entre 1 y 1.3 dolares, +- 14 MXN.

El kilogramo de ABS oscila entre los 2.6 y 3 dolares, +- 39 MXN.

La tonelada de HDPE oscila entre 26 601 y 23 938 MXN

ABS: 2.5 kg de material por cinco millones = 12 500 000kg = 12.5 Ton.
12.5 Ton. x 39 000 = \$ 487 500

PP : 2.2kg de material por cinco millones = 11 000 000kg = 11 Ton.
11 Ton x 26 000 = \$ 286 000

PP reciclado: 2.2 kg de material por cinco millones = 12.5 Ton.
12.5 Ton x 14 000 = \$175 000

HDPE: 1.89Ton x 26 601= \$ 50 275

\$ 487 500
\$ 286 000
\$ 50 275

\$ 538 061

Teniendo el total de las 25 000 toneladas de material que son:

\$ 538 061, se le suman los costos de Diseño, piezas adicionales (tornillería, motor, circuitos electricos, sensores), moldes, mano de obra, maquinária, empaque y servicios (agua, luz, gas). Para obtener el costo total estimado por unidad.

	Concepto	Precio	Total
Costos de diseño	2 diseñadores	\$8 952 200c/u	\$17 904 400
Piezas adicionales	Motores, circuitos eléctricos, tornillería, LED's	\$410 000 000	\$410 000 000
Moldes	30 moldes	\$10 200 000	\$10 200 000
Mano de obra	20 trabajadores	\$11 520 000	\$11 520 000
Empaque	Cinco millones de cajas	\$50 000	\$50 000
Servicios	Agua, luz, gas	\$10 000 000	\$10 000 000
Maquinaria	Uso por día durante 8 años	\$2000 por día	\$5 840 000
TOTAL			\$465 514 400

Considerando que cada obrero trabaja 365 días al año, 8 horas diarias y el límite de 5 millones de ventiladores se cumplirá en 8 años, por lo cual cada trabajador tendrá que manufacturar 11 ventiladores por hora entre 20 obreros

Considerando todo lo anterior, el costo general de producción de cada ventilador oscila entre 93 y 100 pesos, tomando en cuenta un máximo de producción de 5 millones de ventiladores en 8 años.

Aspectos ergonomicos

Ya que su uso está ligado a un gran número de usuarios, los acabados del objeto permiten un prolongado tiempo de vida sin la necesidad de una limpieza profunda.

De acuerdo al mecanismo y función fue vital el empleo de códigos visuales llamativos para explicar correctamente la forma de uso y manera de interactuar. Dichos códigos están contenidos en la forma general del objeto,

pero en especial en la pantalla de controles del producto. Son claros y legibles, siendo intuitivo el panel de funciones.

Los materiales utilizados son cómodos al tacto y juegan un papel importante en la experiencia de uso, incidiendo como factores psico-perceptivos, los cuales, en este caso sirven para referir y transmitir frescura.

Se analizó y modificó la altura del objeto para englobar a la mayoría de los posibles usuarios. También se tomó en cuenta el alto, ancho y largo de la apertura de salida de aire, todo esto con el fin de mejorar la salida de flujos y que en todo momento el usuario se sienta cómodo cuando exista un cambio de temperatura. De igual manera, las dimensiones evitan que usuarios de menor edad tengan acceso a los componentes internos, siendo un objeto seguro. La zona de sujeción se encuentra a una altura donde el usuario podrá agarrarlo sin sobrepasar ángulos de confort y que al momento de cargarlo ocasione algún tipo de lesiones.

Como última instancia este producto contribuye a que el usuario utilice un sistema de ventilación de una manera cómoda, sencilla y confiable.

Las medidas del sistema de ventilación están basadas en pruebas con usuarios y simuladores, así como en el libro "Las dimensiones humanas en los espacios interiores" de Julius Panero y Martín Zelnik.

Aspectos Higienicos

Las formas estilizadas de su configuración y sus colores neutros permiten que el objeto pueda ser colocado dentro de cualquier entorno, combinando con la decoración.

Cuenta con superficies lisas para facilitar su limpieza externa. Los canales y orificios son lo suficientemente grandes para que no sirvan como guarda polvos, de tal manera se utiliza acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) en su cubierta, que gracias a su superficie pulida evita que se le adhiera cualquier tipo de partículas.

Aspectos Bio Mecánicos

Forma de sujeción: el usuario tiene la posibilidad de tener total contacto con la superficie del objeto utilizando un agarre digital con los cuatro dedos más extremos de la mano.

Visión: el panel táctil está a un ángulo y altura específico para que el rango comprendido entre el percentil 5 y 95 tenga una perfecta perspectiva y visibilidad del panel y del objeto, evitando que el usuario realice movimientos innecesarios para observar las piezas críticas del objeto.

Las lesiones físicas pueden ocurrir por un inadecuado uso del objeto, para evitarlo, el sistema de ventilación presenta una forma estilizada que no cuenta con aristas prolongadas, filos o zonas de quiebre.

El diseño está calculado tras estudiar ángulos y posiciones, así mismo, tiene jerarquía en zonas especiales que se distinguen por medio de íconos, colores, texturas, cambios de superficie y material.

Aspectos Estéticos

Forma de superficies: cada superficie cuenta con cierto tipo de cualidades específicas reflejando algunos conceptos tales como: flujo de aire, tecnología, continuidad de curvas, retículas.

Color de las superficies: debido a que el objeto se encontrará inmerso en diferentes tipos de contextos, se optó por el uso de colores neutros tales como blanco y gris, estos mismos son colores que denotan un aspecto limpio, tecnológico y sin llegar al punto de tomar protagonismo en el entorno.

El panel de controles cuenta con una superficie totalmente lisa, con un acabado en negro brillante mismo que potencializa el reflejo de la luz LED de los sensores táctiles simulando una pantalla LCD.

Tramado: el tramado está formado de una retícula modulada pentagonal que unificando 4 pentágonos se forma un hexágono, esto se diseñó bajo conceptos tales como Honeycomb e incorporando la forma pentagonal del panel de controles.

Uso de tecnología luminiscente: las luces LED actualmente se encuentran en la mayoría de objetos eléctricos tal como faros de automóviles, paneles táctiles, electrodomésticos etc. Esto es debido a sus cualidades de iluminación, colores y ahorro energético, para nuestro producto elegimos la tecnología Electroluminicent® las cuales son tiras de luz quimioluminiscencia que emiten una luz brillante, tenue o ambas al mismo tiempo, formando un efecto de degradado en un color específico

Como se mencionó anteriormente el color azul de las luces se eligió gracias a que el usuario percibe una mayor sensación de frescura.



Conclusiones

En el transcurso de este proyecto aprendimos nuevas metodologías de trabajo para llegar a un resultado, entendimos que la innovación no se basa en sólo cambiar el color o forma de un objeto, sino va mas allá, cómo preguntarse el por qué de su existencia, ¿qué función cumple?, ¿a quiénes beneficia?, ¿ergonómicamente es apto para su empleo?, ¿es productivamente sostenible?

Desarrollar este trabajo de tesis implicó el uso de todos los conocimientos adquiridos durante la carrera, cada integrante de los distintos equipos formados a lo largo del curso aportó sus mejores cualidades para su elaboración.

La observación de usuarios es muy importante, fue imprescindible el trabajo con prototipos de función crítica y simuladores para ser evaluados, obteniendo medidas y retroalimentación al ser analizados.

Se crearon personajes, escenarios, entrevistas, diagramas y una búsqueda extensiva de tecnología y productos homólogos para tener una base sólida que permitiera la realización de este estudio.

El pensar en diseñar un objeto cuyas características fueran las idóneas y que fuera "diferente" fue un gran reto, así como trabajar con varias disciplinas, ya que existen diferentes formas de pensar entre ingenieros y diseñadores industriales ya que también hay diferentes formas de resolver problemáticas. Creemos que los alcances planteados en un principio se lograron gracias a que, como se mencionó anteriormente, las habilidades de cada estudiante permitió la resolución de diversas dificultades presentes en el diseño.

Haber organizado toda la información y llegar a un acuerdo existiendo diferentes puntos de vista fue complejo, sin embargo, gracias a trabajar en un equipo multidisciplinario y con la guía de la metodología de Ulrich Eppinger se lograron las metas propuestas, concluyendo con resultados fascinantes, es así como nuestro producto Air Óom es una realidad.

Industrias MAN de México S.A. de C.V. : empresa Mexicana que se dedica a la fabricación y venta de electrodomesticos, especialmente licuadoras y ventiladores.

CIDI: Centro de investigaciones de Diseño Industrial

El Acrilonitrilo Butadieno Estireno o ABS: es un plástico muy resistente al impacto (golpes) muy utilizado en automoción y otros usos tanto industriales como domésticos. Es un termoplástico amorfo.

Se le llama plástico de ingeniería, debido a que es un plástico cuya elaboración y procesamiento es más complejo que los plásticos comunes, como son las polioleofinas (polietileno, polipropileno).

Ecoindicadores: los Eco-indicadores son números que expresan el impacto ambiental total de un proceso o producto.

Con los Eco-indicadores estándar, cualquier diseñador o gestor de productos puede analizar las cargas ambientales de determinados productos durante su Ciclo de Vida.

Biomimética: la biomimética es el diseño inspirado por la naturaleza. En otras palabras, los animales, las plantas y los microbios son los mejores ingenieros del mundo.

Repentino -na adj; que se produce u ocurre de pronto o sin preparación o aviso.

Aditivo biodegradable D2W: permite que el plástico tenga una vida útil controlada (entre 6 meses y 5 años), es decir que con el tiempo se oxo-biodegrade y vuelva a la naturaleza sin contaminar el medio ambiente

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

NASA: Administración de la Aeronáutica y del Espacio.

Nebulizador: sistema de ventilación que funciona con agua pulverizada, los nebulizadores de agua o ventiladores evaporativos permiten un enfriamiento de la temperatura ambiente en exteriores

Antropometría: física que estudia las medidas del hombre que mide lo que son las medidas del cuerpo del hombre y las estudia referentemente sin ningún tipo de porcentaje de error mínimo, ya que las medidas han de ser exactas a la par que se tomen.

mPts : Milli eco puntos, esto quiere decir que 10 mili ecopuntos es igual a 1 ecopunto.

Pantalla LCD: (liquid crystal display) es una pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora. A menudo se utiliza en dispositivos electrónicos de pilas, ya que utiliza cantidades muy pequeñas de energía eléctrica

Quimioluminiscencia: se entiende el fenómeno por el que, en algunas reacciones químicas, la energía liberada no sólo se emite en forma de calor o de energía química, sino también en forma de luz.

Luz LED : Light-Emitting Diode: 'diodo emisor de luz, se refiere a un componente optoelectrónico pasivo, más concretamente, un diodo que emite luz.

Honeycomb: es una estructura hexagonal formada por celdillas de cera, que comparten paredes en común construida por las abejas melíferas para contener sus larvas y acoplar miel y polen dentro de la colmena.

Costos fijos: son aquellos costos que no son sensibles a pequeños cambios en los niveles de actividad de una empresa, sino que permanecen invariables ante esos cambios. La antítesis de los costos fijos son los costos variables.

Costos variables: es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad), se trata tanto de bienes como de servicios. Es decir, si el nivel de actividad decrece, estos costos decrecen, mientras que si el nivel de actividad aumenta, también lo hace esta clase de costos.

$$CV = wL + rK$$

donde:

w es el salario

r es el tipo de interés

L es la cantidad de trabajo

K es la cantidad de capital

La utilidad económica: es el concepto económico que explica la razón por la cual las personas adquieren mercaderías de cualquier tipo, les asignan valor.

Placas Peltier: es la conversión directa de la diferencia de temperatura a voltaje eléctrico y viceversa. Un dispositivo termoeléctrico crea un voltaje cuando hay una diferencia de temperatura a cada lado. Por el contrario cuando se le aplica un voltaje, crea una diferencia de temperatura (conocido como efecto Peltier).

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía

<http://www.inegi.org.mx/>

OMS. Organización Mundial de la Salud

<http://www.who.int/es/>

What are ecopoints?

<http://edgeenvironment.com.au/docs/Australian%20Ecopoints.pdf>

Sustainable Minds, Mentas sostenibles

<https://app.sustainableminds.com/project/concept/build/20732/3>

Ergonomía aplicada a las Herramientas

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=66>

What is ask nature? Preguntale a la naturaleza

http://www.asknature.org/article/view/what_is_ask_nature#menuPopup

Julius Panero y Martín Zelik ,Libro de dimensiones humanas en los espacios interiores

Ulrich-Eppinger , Libro Diseño y desarrollo de productos Editorial

<http://es.scribd.com/doc/102711746/Diseno-y-desarrollo-de-productos-Ulrich-Eppinger>

Presente Futuro de la industria del plástico en México

http://www.ambienteplastico.com/images/archivos_pdf/mercado_de_los_plasticos_2012.pdf

Salarios mínimos en México

http://www.conasami.gob.mx/nvos_sal_2013.html



Acerca de su ventilador

Salir de esta encuesta

*1. ¿Qué tipo de producto busca para refrescar un ambiente o habitación?

- Ventilador
- Aire acondicionado

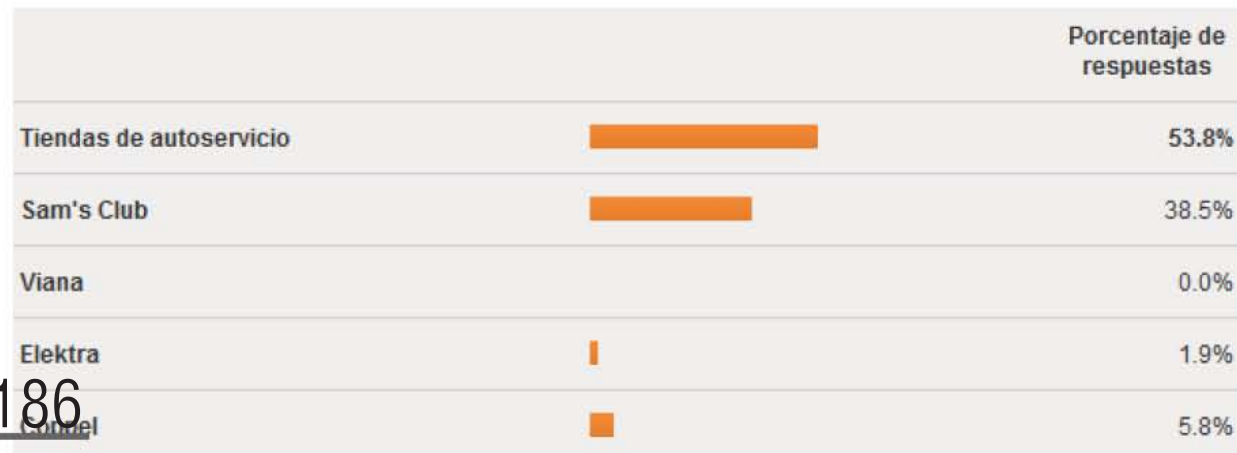
Otro (especifique)



*2. ¿A dónde acudió para la compra del producto?

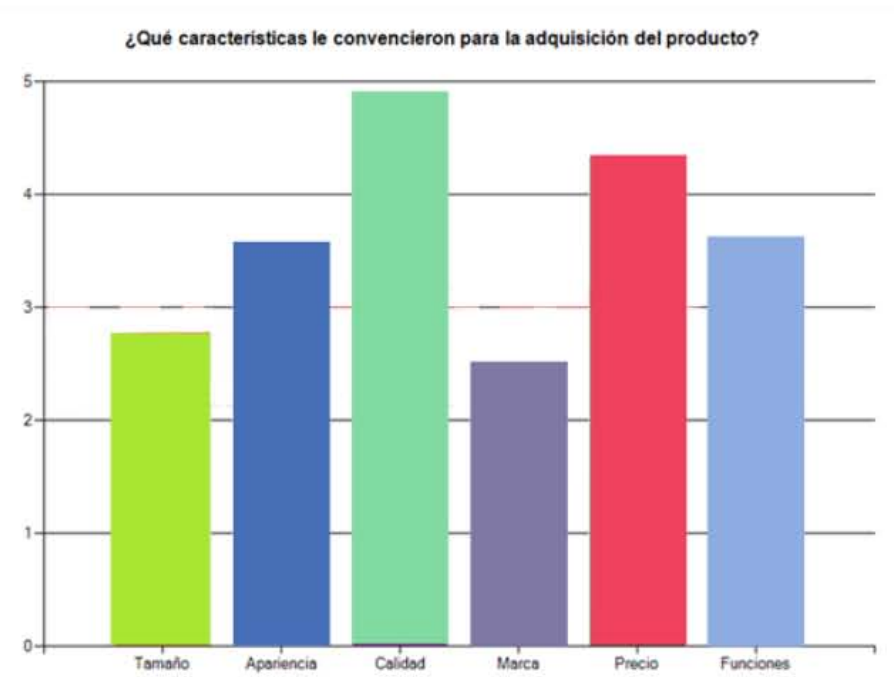
- Tiendas de autoservicio
- Sam's Club
- Viana
- Elektra
- Coppel

Otro (especifique)



***3. ¿Qué características le convencieron para la adquisición del producto?**

	Menos importante					Más importante
Tamaño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apariencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Funciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



*4. ¿Dónde coloca el ventilador?

- Recámara
 Sala de estar
 Cocina
 Oficina

Otro (especifique)

	Porcentaje de respuestas
Recámara	67.3%
Sala de estar	32.7%
Cocina	0.0%
Oficina	9.6%

*6. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un ventilador?

- \$350 - \$450
 \$450 - \$650
 \$650 - \$850
 \$850 - \$1000
 \$1000 - \$1500

Otro (especifique)

	Porcentaje de respuestas
\$350 - \$450	38.5%
\$450 - \$650	30.8%
\$650 - \$850	11.5%
\$850 - \$1000	17.3%
\$1000 - \$1500	1.9%

Prefieren pagar un precio accesible por un producto de excelente calidad y durabilidad. Quienes pagarían un mayor precio, buscan funciones únicas y beneficios extras en el producto.

***7. Seleccione la que mejor aplique:**

	Porcentaje de respuestas
Mantengo el ventilador en la habitación todo el año	34.6%
Lo almaceno durante una parte del año	65.4%

Quienes almacenan el ventilador, es porque no están satisfechos con la estética del producto o estorba

***8. ¿En qué momento del día, lo pone en funcionamiento?**

- Mañana
- Tarde
- Noche

¿Cuánto tiempo lo pone en funcionamiento?

	Porcentaje de respuestas
Mañana	5.8%
Tarde	76.9%
Noche	48.1%

Cuando el usuario permanece en una habitación, mantiene el ventilador encendido durante un periodo de una hora a tres horas.

***9. ¿Qué otros usos le da al ventilador?**

- Sólo lo utilizo para refrescar la habitación
- Otro (especifique)

	Porcentaje de respuestas
Sólo lo utilizo para refrescar la habitación	92.3%
Otro (especifique)	7.7%

Algunos de los usos alternos que las personas le dan al ventilador, es como repelente de mosquitos, o para secar ropa.

Observación de usuarios

Resultados

*10. ¿Qué tipo de mejoras sugiere para el producto?

Que sea más atractivo.

Disminuir el ruido.

Programable con temporizador.

Que no estorbe.

Doble función: Que refresque y caliente.

Fáciles de limpiar.

Que no consuman mucha energía.

Seguros, evitar aspas.



fig : usuario encuestado
demostrando su ventilador.



El tipo de ventilador más adquirido en estas zonas es el torre. Debido a que la sus consumidores consideran es más práctico y versátil.



La mayor época de exigencia para este producto es durante la primavera y verano, pero existen zonas donde el uso de este producto se prolonga durante todo el año

3. ¿Qué características busca en el ventilador? (del más importante al menos importante) [Crear gráfico](#)

	Mas importante					Menos importante		Valoración media
a) Tamaño	6.1% (2)	12.1% (4)	24.2% (8)	27.3% (9)	6.1% (2)	12.1% (4)	12.1% (4)	4.00
b) Apariencia	3.0% (1)	24.2% (8)	21.2% (7)	12.1% (4)	18.2% (6)	18.2% (6)	3.0% (1)	3.85
c) Potencia del Aire	22.9% (8)	28.6% (10)	11.4% (4)	11.4% (4)	14.3% (5)	5.7% (2)	5.7% (2)	3.06
d) Funciones adicionales (ionización del aire, oscilación, enfría el aire)	21.9% (7)	6.3% (2)	12.5% (4)	15.6% (5)	18.8% (6)	18.8% (6)	6.3% (2)	3.84
e) Precio	13.5% (5)	13.5% (5)	35.1% (13)	13.5% (5)	16.2% (6)	2.7% (1)	5.4% (2)	3.35
f) Marca	0.0% (0)	4.8% (2)	4.8% (2)	14.3% (6)	21.4% (9)	9.5% (4)	45.2% (19)	5.62
g) Calidad	41.9% (18)	20.9% (9)	4.7% (2)	14.0% (6)	4.7% (2)	11.6% (5)	2.3% (1)	2.63

En estas zonas, la calidad del producto, la potencia del aire que desplaza y el precio, son factores determinantes al momento de adquirir un ventilador.



Las personas de esta zona prefieren un ventilador de alta calidad aunque tengan que pagar un precio un poco más alto.



Debido a las altas temperaturas los usuarios de ventiladores colocan este tipo de electrodoméstico dentro de sus habitaciones o zonas donde pasan gran parte del día

10. ¿Qué características le gustarían en su ventilador?			
	si	no	no importa
a) Un golpe de aire más tenue	54.8% (23)	28.6% (12)	16.7% (7)
b) Un golpe de aire más fuerte	69.0% (29)	19.0% (8)	11.9% (5)
c) Disminuir el ruido	95.8% (46)	2.1% (1)	2.1% (1)
d) Mayor tamaño	4.5% (2)	56.8% (25)	38.6% (17)
e) Menor tamaño	52.3% (23)	6.8% (3)	40.9% (18)
f) Apariencia más agradable	77.8% (35)	6.7% (3)	15.6% (7)
g) Seguridad	87.0% (40)	6.5% (3)	6.5% (3)
h) Facilidad para limpiarse	93.6% (44)	0.0% (0)	6.4% (3)
i) Controlar la programación de encendido y apagado	76.1% (35)	6.5% (3)	17.4% (8)

Entre los elementos que las personas les gustarían encontrar en un ventilador se encuentra principalmente disminuir el ruido, facilidad de limpieza, seguridad al utilizarse, entre otros, son elementos que a las personas les gustaría encontrar en sistema de ventilación.

AIR **ÓOM**