



# Diseño de un dispositivo inteligente que optimiza la productividad, la concentración y el bienestar digital de los trabajadores de escritorio

*Design of a smart device that optimizes productivity, concentration, and digital well-being for desk workers*

Diana Obando-Chacón<sup>1</sup>, María J. Gómez-Rey<sup>2</sup>, Nardo J. Pérez-Godínez<sup>3</sup>

D. Obando-Chacón, M. J. Gómez-Rey, N. J. Pérez-Godínez, "Diseño de un dispositivo inteligente que optimiza la productividad, la concentración y el bienestar digital de los trabajadores de escritorio," *IDI+*, vol. 8, no 2, pp. 78-93, Ene., 2026.

<https://doi.org/10.18845/ridip.v8i2.8432>

Fecha de recepción: 27 de junio de 2025  
Fecha de aprobación: 2 de diciembre de 2025

1. Diana Obando-Chacón  
Estudiante de Ingeniería en  
Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
[diobando@estudiante.cr](mailto:diobando@estudiante.cr)  
 0009-0007-2556-9307

2. María J. Gómez-Rey  
Estudiante de Ingeniería en  
Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
[mar-gomez@estudiantec.cr](mailto:mar-gomez@estudiantec.cr)  
 0009-0009-7419-9052

3. Nardo J. Pérez-Godínez  
Estudiante de Ingeniería en  
Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
[nperez@estudiantec.cr](mailto:nperez@estudiantec.cr)  
 0009-0009-6861-2541

## Resumen

En un contexto contemporáneo marcado por el teletrabajo, la hiperconectividad digital y la constante exposición a pantallas, mantener la concentración, la productividad y el equilibrio emocional se ha convertido en un desafío cotidiano para muchas personas. A partir de esta problemática, surgió la propuesta de Mindu: The Pomodoro Box, un dispositivo físico e inteligente que busca guiar a los usuarios en una gestión más saludable y equilibrada de su tiempo frente al computador, fomentando pausas conscientes y hábitos sostenibles de trabajo.

La investigación se desarrolló bajo una metodología de diseño centrado en el usuario, estructurada en fases de exploración, ideación, prototipado y pruebas de usabilidad. El resultado fue un gadget que combina tecnología tangible, sensores de interacción y retroalimentación sensorial para acompañar al usuario en ciclos equilibrados de trabajo, descanso y bienestar. Dicho dispositivo integra de manera coherente la técnica Pomodoro con prácticas de atención plena, generando una experiencia que trasciende la productividad tradicional.

Las pruebas realizadas evidenciaron una interfaz simple e intuitiva, una percepción visual positiva y una respuesta emocional favorable. Mindu no solo promovió una productividad más consciente, sino que también fortaleció la conexión emocional con el dispositivo. De esta forma, el diseño industrial aportó al cuidado de la salud mental desde un enfoque funcional y estético, reafirmando el potencial del diseño como puente entre la tecnología, el comportamiento humano y el bienestar en la vida cotidiana.

## Palabras clave

Gestión del tiempo; Pomodoro; trabajo de escritorio; bienestar digital; interfaz física.

## Abstract

In today's context, characterized by remote work, digital hyper-connectivity, and constant exposure to screens, maintaining focus, productivity, and emotional balance has become a daily challenge for many individuals. From this issue emerged the proposal of Mindu: The Pomodoro Box, a physical and intelligent device designed to guide users toward a healthier and more balanced management of their time in front of the computer, encouraging mindful breaks and sustainable work habits.

The research was carried out through a user-centered design methodology, structured in phases of exploration, ideation, prototyping, and usability testing. The outcome was a gadget that combines tangible technology, interactive sensors, and sensory feedback to accompany users in balanced cycles of work, rest, and well-being. This device integrates the Pomodoro technique with mindfulness practices in a coherent way, generating an experience that goes beyond traditional notions of productivity.

The tests revealed a simple and intuitive interface, positive visual perception, and favorable emotional responses. Mindu not only fostered more conscious productivity but also strengthened the emotional connection between users and the device. In this way, industrial design contributed to supporting mental health from both a functional and aesthetic perspective, reaffirming the potential of design as a bridge between technology, human behavior, and everyday well-being.

## Keywords

Time management; Pomodoro; desktop work; digital wellbeing; physical interface.

## Introducción

El acceso ilimitado a la información trae problemas en las rutinas laborales y personales, con factores como la sobrecarga de la información, la adicción a los dispositivos y el impacto en personas con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). Además, el exceso de datos afecta la atención, el bienestar emocional y la concentración, convirtiéndose en un desafío para las personas en los entornos de teletrabajo modernos.

Según la segmentación de mercado realizada para este proyecto, se revela que existe un mercado de teletrabajadores con TDAH en Costa Rica, con un tamaño estimado de 7000 personas. Si bien la segmentación toma en cuenta la prevalencia del TDAH, la investigación también considera a los trabajadores no diagnosticados, según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) [1], se estima que aproximadamente el 13% de asalariados en Costa Rica teletrabajaron durante el 2022.

Este sector, al igual que otros profesionales en modalidad remota, se ve particularmente expuesto a la sobrecarga de información. Bawden y Robinson [2] explican que esta ocurre cuando una persona recibe más datos de los que puede procesar, fenómeno que se intensifica con el uso constante de plataformas digitales. Hoy en día, el alto volumen de datos en redes sociales, correos electrónicos, noticias y entretenimiento dificulta la concentración, genera fatiga cognitiva, además, afecta la memoria y el procesamiento de información.

En este contexto, se plantea la necesidad del desarrollo de soluciones tecnológicas que no aumenten la sobrecarga de información, sino que la gestionen de manera más eficiente. Ahí es donde los gadgets surgen como solución, ya que, según Cambridge Dictionary [3], se definen como dispositivos pequeños o piezas de equipo electrónico con un propósito particular, asociados generalmente a innovaciones recientes y de uso práctico en la vida cotidiana. Los cuales se asocian al entorno de trabajo de los usuarios del proyecto, los teletrabajadores, donde la sobrecarga de información es cada vez más evidente.

Una de las principales fuentes de dicha sobrecarga es el teléfono celular, actualmente, el

medio más utilizado para acceder a información. Erten y Özdemir [4] señalan que la adicción a los teléfonos representa una preocupación creciente, ya que los usuarios pueden llegar a revisarlos hasta 900 veces al día, lo que genera agotamiento digital, disminuye la productividad y dificulta el control de las emociones.

Por lo que el problema en este proyecto se define de la siguiente forma *el uso excesivo de dispositivos electrónicos o inteligentes reduce la retención de la atención, el procesamiento cognitivo y la productividad de los teletrabajadores*.

En el análisis de referenciales realizado, se contemplan cuatro tipos de productos: herramientas de gestión del tiempo y la productividad, dispositivos para el bienestar digital, dispositivos para la salud mental y productos de organización. En este análisis, se evidencia que, aunque muchos de los productos en el mercado son útiles como temporizadores físicos, suelen tener muchas limitaciones en cuanto a personalización, precios elevados y, sobre todo, una fuerte dependencia del uso del celular, lo cual aumenta las distracciones para los usuarios.

Sin embargo, tras este análisis, la técnica Pomodoro [5] se destaca como una referencia relevante, ya que plantea una forma diferente de percibir el tiempo que reduce la ansiedad, facilita la concentración y permite alcanzar mayor claridad de pensamiento. No obstante, para superar las limitaciones de los productos existentes, estas soluciones, como la técnica Pomodoro, deben incorporar funciones inteligentes [6], entendidas como aquellas que reconocen el contexto situacional, se adaptan a las necesidades y emociones del usuario, modifican su comportamiento según las respuestas recibidas y ofrecen una experiencia personalizada.

Debido a lo anterior, el objetivo principal en este proyecto es diseñar un dispositivo inteligente que funcione como una ayuda no intrusiva y centrada en el usuario, la cual optimice la productividad y el bienestar, se adapte a las rutinas individuales, minimice la sobrecarga digital y promueva hábitos de trabajo sostenibles. Todo esto implica la mejora del balance en la vida de los teletrabajadores y un incremento en su productividad.

## Métodología

La presente investigación se realizó en el marco de la metodología Design Thinking, desarrollado en la Escuela de Diseño de Stanford, el cual es un proceso iterativo y centrado en el ser humano que busca abordar problemas complejos a través de la empatía, la ideación y la experimentación.

*Design Thinking* o pensamiento de diseño es un modelo de cómo enfocar la innovación en entornos inciertos de forma ágil y radical. Design Thinking tiene una serie de herramientas que se utilizan a lo largo del proceso de crear productos y servicios innovadores, en función de la fase en la que se encuentre. Se puede utilizar Design Thinking siempre, porque tiene su base en la resolución de problemas, desde el punto de vista del usuario [7].

## Fases y procedimiento

El desarrollo del proyecto Mindu se llevó a cabo siguiendo una serie de etapas que, si bien se presentaron de manera secuencial para fines de descripción, es fundamental destacar que el proceso de diseño es siempre iterativo y no lineal. Esto permite la retroalimentación constante y la vuelta a fases anteriores según sea necesario, lo que facilitó la mejora continua, la adaptación a nuevos hallazgos y la mejora de las soluciones planteadas a lo largo de la investigación. A continuación, se describe el procedimiento realizado en cada una de las fases principales, especificando las técnicas empleadas para la recolección, análisis y síntesis de los datos.

### Fase 1: Entender

Se centró en la comprensión profunda y análisis de los usuarios, sus necesidades, comportamientos y el contexto del problema.

En esta primera fase, se realizó una exhaustiva búsqueda y revisión de artículos, informes y estudios existentes relacionados con la productividad, manejo de las distracciones en entornos de teletrabajo y diseño de dispositivos relacionados a estas áreas. Como resultado de esta búsqueda, el enfoque del diseño tomó en cuenta los principios de Calm Technology [8] y un estudio realizado por el KTH Institute of Technology, *Designing for the Distracted: A User-Centered Approach to Explore and Act on the User Experiencies of People with Short Attention Spans* [9].

Posteriormente, se examinaron y analizaron productos similares ya presentes en el mercado. Esto incluyó dispositivos y herramientas de concentración, medición del tiempo, relajación y bienestar del usuario. El objetivo fue identificar sus funcionalidades, características, puntos fuertes y áreas de mejora que estos poseían.

Para identificar patrones recurrentes, comportamientos y rutinas de los usuarios en sus entornos naturales, se realizaron pruebas de observación de los usuarios en su entorno de teletrabajo o puesto de trabajo en el escritorio, así como una pequeña entrevista sobre sus hábitos durante horas laborales, profundizando en la conexión de la persona con su entorno y dispositivos utilizados. Dichas pruebas de observación fueron registradas mediante una grabación de video *time-lapse* (por su duración promedio de 30 min). La encuesta, por su parte, fue grabada en audio donde se escuchaba al usuario responder las preguntas planteadas.

Con base en los hallazgos y fundamentado en las problemáticas, se formuló un problema de diseño y, de acuerdo con este, se planteó una hipótesis de diseño (propuesta) sobre cómo solucionarlo.

Una vez definidos el problema y la hipótesis, se establecieron los requisitos funcionales y no funcionales que el diseño debía cumplir, sustentados por los datos recopilados en los análisis.

Dichos requisitos consideraban la mínima dependencia a una pantalla, filtro de información inteligente, características que evitarán las distracciones, refuerzos positivos de uso, diseño adaptable, un sistema de priorización de la tareas o rutina del usuario, distintos modos de uso, control intuitivo del dispositivo y ciclos cortos de interacción.

### Fase 2: Explorar

Esta fase se dedicó a la ideación y conceptualización de diversas soluciones, así como el análisis de factores por considerar para la propuesta seleccionada. En primer lugar, se generaron múltiples ideas y enfoques para responder a las preguntas y problemáticas planteadas en la fase anterior. Fue así como se planteó el concepto: *Focus-enhancing and well being aid* (Ayuda para mejorar la concentración y el bienestar).

Con base en dicho concepto, se desarrollaron propuestas iniciales de diseño, abarcando diferentes alternativas para el dispositivo, intentando que estas cumplieran también con los requisitos de diseño. Esto implicó plasmar las ideas mediante bocetos (15 en total) de las potenciales soluciones, especificando las funciones que poseían, sus modos de uso y cómo estos pretendían resolver las necesidades y problemáticas planteadas. Se analizó cada propuesta según el nivel de cumplimiento de los requisitos y se seleccionó una de las 15 propuestas para replantearla en una iteración preliminar.

Considerando la interacción del usuario con el producto, se evaluó la propuesta desde la perspectiva ergonómica, asegurándose de que esta beneficiara en la comodidad, eficiencia y seguridad para el usuario, ya sea antropométrica o cognitivamente.

Se llevó a cabo un análisis de los aspectos semánticos, estéticos y formas de los productos existentes, buscando que el diseño comunicara y evocara las sensaciones correctas. Para esto, se construyó un *moodboard* que definía el estilo esperado, clasificando las imágenes según ejes semánticos establecidos, así como una selección previa de los colores, formas y grados de continuidad a considerar en el desarrollo posterior de la propuesta.

Por otra parte, se investigó la viabilidad tecnológica de la propuesta, comprendiendo e investigando aquellos componentes necesarios y las capacidades de los sistemas para materializar la idea seleccionada.

### Fase 3: Materializar

Esta fase se enfocó en la creación de una primera iteración del prototipo y la validación de dicha solución con usuarios. Se realizó una primera aproximación a la idea seleccionada, que sería luego modelada en 3D, mediante el software SolidWorks. Seguidamente, se definieron y diseñaron las funcionalidades específicas del prototipo, asegurando que cumpliera con los requisitos establecidos. Es así como se construyó un prototipo del diseño final y se programaron las funciones básicas que este debía contemplar, utilizando un ESP32 y la escritura de código

en Arduino IDE. La elaboración de esta primera iteración permitió una representación tangible del gadget para la posterior etapa de pruebas.

La principal técnica utilizada en la etapa de pruebas fue la prueba de usuarios, donde los participantes interactuaron con el prototipo mientras se encontraban en su entorno de trabajo (escritorio o similar) y llevaban a cabo una lista de tareas. La edad de los usuarios seleccionados iba de los 22 a 48 años, siendo 4 usuarios en total (tres hombres y una mujer). De estos, dos eran estudiantes y dos trabajadores.

Las observaciones se registraron gracias a una hoja de tareas predefinida y una grabación en video de cada prueba. Adicionalmente, se les aplicó una encuesta oral al momento de finalizar las pruebas para capturar percepciones y valoraciones generales de la experiencia de uso.

Como era necesario evaluar el lenguaje visual del prototipo y su impacto en la comprensión y experiencia del usuario, se les presentó a las personas un formulario con distintos materiales, colores y combinaciones de estos aplicados al dispositivo en *renders*, para determinar si cumplían con los ejes semánticos y con el propósito general de la propuesta.

De acuerdo con los hallazgos de las pruebas de usuario, se identificaron los cambios y mejoras necesarias para el prototipo, las cuales eran principalmente el sentido de rotación y tamaño de la perilla; la ubicación, selección e identificación de los modos de uso en el selector y la apariencia física del prototipo (aplicando los resultados del análisis del lenguaje visual).

#### Fase 4: Implementación

Durante esta fase, se realizaron las modificaciones necesarias al diseño basándose en la retroalimentación de las pruebas, buscando optimizar la funcionalidad y la experiencia de usuario.

Una vez establecidos y hechos los ajustes, se procedió a la impresión de la carcasa en 3D, la elaboración en madera de la base para celular y la obtención de otros materiales necesarios para su ensamblaje (como lo son tornillos y las patas de goma). Con dichas partes listas, se organizaron los componentes internos del diseño para asegurar un encaje y ubicación adecuados, así como la funcionalidad deseada.

Finalmente, se detallaron los diferentes pasos para ensamblar las partes de Mindu y se procedió a la ubicación y ajuste de los componentes, así como cableado de estos y la sujeción de las partes de la carcasa. Se realizó así la verificación final para que todos los elementos y el prototipo funcionaran correctamente.

#### Equipo e instrumentos utilizados

Para el desarrollo de las diferentes fases de la investigación, se utilizaron los siguientes equipos e instrumentos:

**Herramientas:** computadora, utilizada para la búsqueda de información, análisis de datos, diseño de prototipos digitales, programación en Arduino IDE, creación de encuestas y documentación general del proyecto; celular, empleado para la comunicación, registro de audio/video (con consentimiento) durante entrevistas o sesiones de observación; prototipo, el objeto de las pruebas de usuario, desarrollado primeramente con acrílico para la carcasa y los componentes electrónicos internos.

**Instrumentos:** hoja de tareas, documento utilizado durante las pruebas de usuario para llevar control de las tareas realizadas por el participante; encuestas, un cuestionario estructurado presencial aplicado a los participantes después de las pruebas de usuario para recopilar información sobre su satisfacción, usabilidad percibida y comentarios adicionales. Además de un cuestionario digital aplicado a potenciales usuarios para determinar puntos de mejora en el lenguaje visual del dispositivo.

## Resultados

Derivado del proceso de investigación y análisis de la problemática, así como de la evaluación de su impacto en el contexto contemporáneo y de las estrategias actualmente implementadas para su abordaje, se desarrolló *Mindu: The Pomodoro Box*, una solución física e inteligente que constituyó una propuesta orientada a fomentar una gestión más saludable del tiempo y del entorno digital. Su diseño estuvo dirigido a personas que desempeñan labores frente al computador, con especial atención a quienes se encuentran en contextos de teletrabajo. En la Figura 1, se ilustró el dispositivo en su conjunto, mientras que, en las Figuras 2 y 3, se muestran sus principales puntos de interacción: el control deslizante para seleccionar el modo de uso y la perilla giratoria para ajustar la duración de las sesiones.



Fig. 1. Mindu: The Pomodoro Box

El diseño de Mindu partió del concepto de una herramienta tangible que guiaba al usuario a través de ciclos de trabajo y descanso, fomentando la concentración y reduciendo el uso de celular, haciendo consciente al usuario de sus distracciones. Mindu logró esto mediante estrategias sensoriales no intrusivas y generando hábitos estructurados haciendo uso de la técnica de productividad Pomodoro [6]. El gadget funcionaba en sesiones predeterminadas, adaptables a las necesidades de cada usuario.

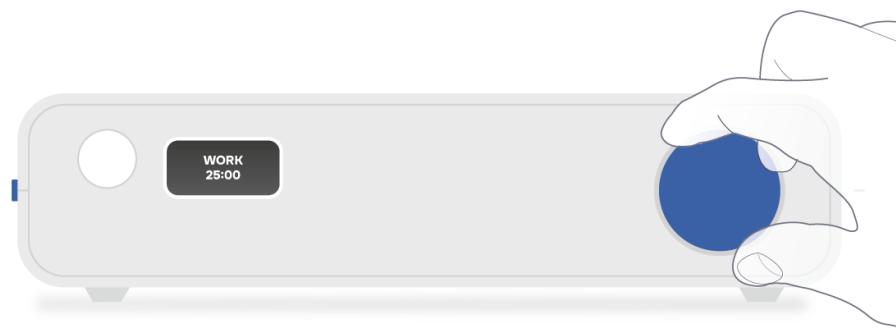


Fig. 2. Interacción con perilla, configuración de duración de las sesiones

El funcionamiento del dispositivo se organizó a través de tres modos de uso: *Work*, *Break* y *Zen*, cada uno con objetivos específicos. El modo *Work* se basó en la técnica de productividad Pomodoro [6], estructurada en ciclos de trabajo y descanso. Al iniciar una sesión, el usuario definía previamente tanto el tiempo de trabajo como el de recreo entre sesiones, a través de la perilla de tiempo ubicada en la parte frontal del dispositivo (ver figura 2). Cada ciclo constaba de cuatro sesiones de trabajo, con sus respectivos descansos intermedios, siguiendo la lógica clásica del método Pomodoro [6]. Durante este modo, la pantalla mostraba una cuenta regresiva en tiempo real, permitiendo al usuario visualizar de forma constante el tiempo restante de cada sesión.

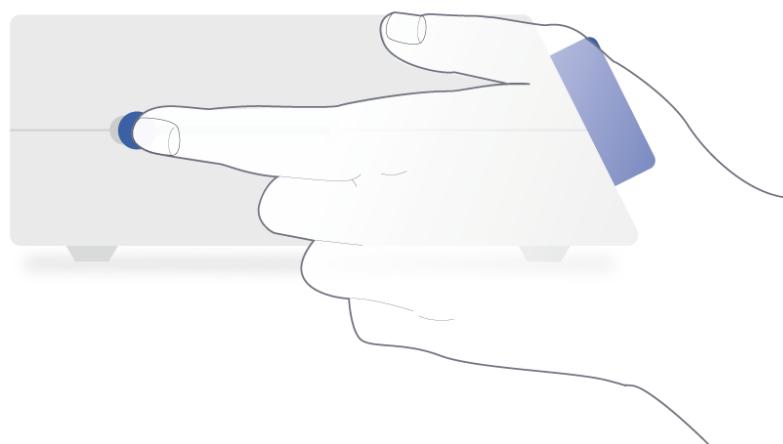


Fig. 3. Interacción con slider seleccionador de Modos de Uso

El dispositivo incorporó estrategias que refuerzan la concentración. Un sensor de movimiento *Passive Infrared Sensor* (PIR) detectaba la presencia del usuario frente al escritorio y un sensor ultrasónico verificaba que el celular se mantuviera sobre la base. Si durante una sesión el usuario se ausentaba o retiraba el teléfono, el temporizador se detenía automáticamente y se activaba una señal sonora de alerta, generando una interrupción consciente con el propósito de retomar el enfoque. Esta interacción buscó romper patrones de distracción digital, promoviendo una relación más intencional con el tiempo de trabajo.

El modo *Break* ofreció pausas intencionadas para el descanso entre sesiones de trabajo. Durante este tiempo, los sensores se desactivaban, permitiendo un espacio libre de interrupciones. La pantalla mostraba una cuenta progresiva del tiempo de descanso y, al concluir la pausa, el dispositivo emitía una señal sonora para indicar el fin del periodo. Visualmente, este modo se comunicaba mediante una iluminación en color verde en la base inferior del gadget, seleccionada específicamente por su asociación con la relajación y el equilibrio, creando un entorno propicio para la recuperación mental sin recurrir a estímulos visuales complejos.

El modo *Zen* se diseñó para promover el bienestar emocional y el autocuidado del usuario. Al activarlo, la persona podía escoger entre dos enfoques de *mindfulness*: el primero era una técnica de respiración guiada, en la cual tanto la pantalla como las luces led proporcionaban un ritmo visual que acompañaba el proceso de inhalación y exhalación; el segundo consistía en un espacio de escritura reflexiva, con una duración establecida de 10 minutos, que invitaba al usuario a escribir conscientemente y reconnectar consigo mismo. Este modo buscó ofrecer una pausa de introspección y conciencia plena, integrando el bienestar mental como parte del ciclo productivo.

El dispositivo permitía seleccionar el modo mediante un potenciómetro deslizante (Fig. 2) y ajustar la duración de las sesiones a través de una perilla giratoria (Fig. 3). Estos controles se integraron en un lenguaje de interacción basado en modelos mentales familiares, lo que facilitó su uso incluso para usuarios sin experiencia previa. La parte superior del dispositivo, fabricada en madera, funcionaba como base para colocar el celular. Esta acción activaba el monitoreo del modo *Work* y actuaba como un gesto simbólico de compromiso con la concentración.

El lenguaje visual de Mindu se diseñó para generar una experiencia calmada y accesible. Los materiales empleados incluyen PLA blanco texturizado y madera natural, los cuales no solo aportaron calidad estética, sino que comunicaban serenidad y calidez. La forma del dispositivo, con bordes redondeados y superficie mate, reforzó esta sensación. Según David Bramston [10], el lenguaje visual debe comunicar tanto la función como el propósito del objeto y, en este caso, el dispositivo expresaba visualmente su intención de ser una herramienta de apoyo sin generar fricción.

Bajo los principios de la *Calm Technology* [8], la interfaz se diseñó para ser no invasiva. Utilizando una pantalla OLED pequeña que muestra únicamente la información esencial, evitaba la sobrecarga visual. La retroalimentación visual se ofrecía mediante una tira LED RGB, que cambiaba de color según el modo de uso (verde para *Work*, ámbar para *Break* y azul para *Zen*). La retroalimentación auditiva, por su parte, se limitó a eventos clave, como interrupciones de sesión o finalización de ciclo, de modo que el dispositivo no interferiría en el flujo atencional del usuario.

Desde una perspectiva ergonómica, el dispositivo consideró tanto la ergonomía física como la cognitiva. El ángulo de inclinación de la pantalla se calculó para garantizar la visibilidad desde una postura neutra de trabajo sentado, con la espalda erguida y la mirada ligeramente hacia abajo, lo cual es común en entornos de trabajo de escritorio. La perilla giratoria se diseñó con dimensiones que permitieron su manipulación sin esfuerzo. Además, la lógica de interacción redujo la carga cognitiva al presentar opciones claras y funciones previsibles, lo que favoreció un aprendizaje intuitivo.

El sistema del dispositivo consistía en cuatro subsistemas interrelacionados. El primero se refería a la estructura física, que incluye la carcasa en PLA y la base para celular de madera. El segundo abarcaba la interfaz de interacción: pantalla, perilla y potenciómetro deslizador. El tercero correspondía al sistema de procesamiento, basado en un microcontrolador ESP32 DevKit que gestiona entradas, salidas y la lógica de funcionamiento y los sensores. Finalmente, el cuarto subsistema comprendió la retroalimentación visual y auditiva, diseñada para integrarse sutilmente en la experiencia de uso sin convertirse en fuente de distracción.

### arquitectura del sistema

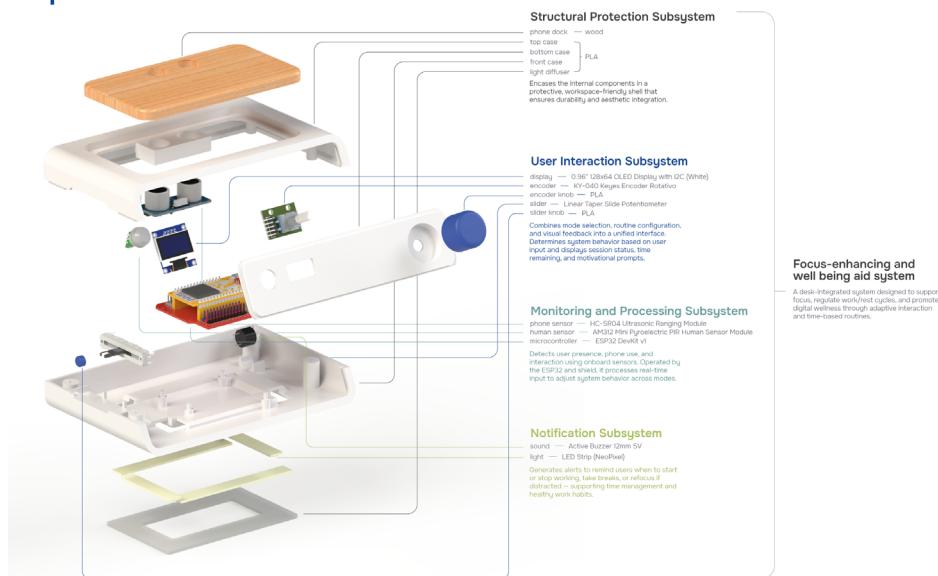


Fig. 4. Esquema de sistema y subsistemas de Mindu.

## Discusión

### Prueba de usabilidad

La prueba de usabilidad se desarrolló de manera individual a cuatro participantes, mientras se registraron tiempos de ejecución, errores, comentarios y reacciones espontáneas mediante una grabación de video. Después, se les realizó una breve entrevista para complementar lo recopilado en la prueba. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla I.

Todos los usuarios lograron ejecutar las tareas sin errores graves. En general, el dispositivo se percibió como fácil de utilizar, con una curva de aprendizaje corta. La detección de presencia o ausencia del celular y del usuario fue uno de los aspectos más apreciados, destacada como útil, a pesar de que algunas personas la percibieron como restrictiva. También se valoró el modo meditación como herramienta de relajación.

Por otra parte, los tiempos para encontrar y programar las funciones fueron consistentes entre participantes y se mantuvieron en rangos aceptables, lo que refuerza la idea de una interfaz simple, un objetivo clave del producto.

TABLA I  
RESULTADOS DE PRUEBA DE USABILIDAD

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4
Tiempo de ejecución	<p>Tarea 1: 7 s en encontrar y programar la función y 20 s completando la tarea.</p> <p>Tarea 2: 16 s en buscar y programar la función y 10 min completando la tarea.</p> <p>Tarea 3: 17 s en buscar e iniciar la función y 15 min en completar la tarea.</p> <p>Tarea 4: no requiere tiempo de ejecución.</p>	<p>Tarea 1: 20 s en buscar y programar la función y 20 s completando la tarea.</p> <p>Tarea 2: 20 s en buscar e iniciar la función y 10 min completando la tarea.</p> <p>Tarea 3: 20 s en buscar e iniciar la función y 15 min en completar la tarea.</p> <p>Tarea 4: no requiere tiempo de ejecución.</p>	<p>Tarea 1: 23 s en buscar y programar la función y 20 s completando la tarea.</p> <p>Tarea 2: 11 s en buscar e iniciar la función y 10 min completando la tarea.</p> <p>Tarea 3: 18 s en buscar e iniciar la función y 15 min en completar la tarea.</p> <p>Tarea 4: no requiere tiempo de ejecución.</p>	<p>Tarea 1: 10 s en buscar y programar la función y 20 s completando la tarea.</p> <p>Tarea 2: 21 s en buscar e iniciar la función y 10 min completando la tarea.</p> <p>Tarea 3: 14 s en buscar e iniciar la función y 15 min en completar la tarea.</p> <p>Tarea 4: no requiere tiempo de ejecución.</p>
Errores	No se detectó ningún error.	No se detectó ningún error.	No se detectó ningún error.	<p>Desconectó el gadget sin querer haciendo que se reiniciara el <i>timer de break</i>.</p> <p>Al presionar la perilla cambió los minutos de 5 a 10.</p>

TABLA I (CONTINUACIÓN)  
RESULTADOS DE PRUEBA DE USABILIDAD

Dudas manifestadas	No manifestó ninguna duda.	Consultó si debía aguardar a que terminaran los 10 min de la Tarea 2 antes de comenzar con la Tarea 3.  Preguntó la forma de colocación del celular en la base.  Consultó con el moderador la razón por la que se activó el sensor humano.	Confundió los estados de descanso y bienestar.	Preguntó con qué componente se cambiaban los estados.  Preguntó cómo pasar a configurar el <i>break</i> en la zona de trabajo.  Preguntó cómo se configuraba el temporizador.
Comentarios	Pareció gustarle (expresión corporal: sonrisa) la función de detección de presencia o ausencia tanto del celular como del usuario.	Se interesó en la detección de presencia o ausencia tanto del celular como del usuario, siendo este último "muy bueno".  Quiso utilizar el teléfono manteniéndolo en la base.  Probó colocar otra cosa encima de la base para "engaños" al dispositivo.	No utilizó el levantar el celular en ningún momento.	Se levantó en dos ocasiones y el gadget le avisó correctamente volver a la posición de trabajo.  Y al volver se reanudó el temporizador correctamente.
Retroalimentación	Le pareció fácil de utilizar y útil, aunque "molesto", las funciones de detección y ausencia, pues la fuerzan a mantenerse enfocada.  Indicó que el <i>slider</i> no debería ser tan sensible.  Opina que el modo meditación sí ayuda a relajarse, ya sea antes o después de trabajar.	Le parece que la zona 1 debería estar "de primera" de adelante hacia atrás al deslizar el slider.  Opina que la forma de agregar o restar minutos debería funcionar en el sentido contrario.  Indicó que fue sencillo de utilizar y que las funciones de detección promueven la concentración, mientras que la de meditación sí ayuda a relajarse.	Le parece fácil de usar.  El potenciómetro le pareció poco preciso.  También comentó que no sabía cómo identificar en qué posición del slider estaba cada zona.	Le parece fácil de usar, sin embargo, se le dificultaron algunos pasos.  Indicó que se podría mejorar la precisión de la perilla.

Nota: Se muestran los resultados de la prueba de usabilidad realizada a cuatro testers.



Aunque no hubo errores frecuentes, un usuario desconectó el *gadget* accidentalmente, iniciando el temporizador, lo que indica que el sistema es vulnerable ante desconexiones físicas no intencionales. Varias dudas surgieron en torno a cómo usar la perilla y el *slider*, específicamente para cambiar de estado o configurar tiempos, lo que sugiere que la interfaz no siempre comunica claramente su función en el prototipo donde se realizaron las pruebas.

Tomando en cuenta la retroalimentación y las observaciones después de la prueba, se consideraron los siguientes cambios en el prototipo: se debe disminuir el diámetro de la perilla para mejorar el control del usuario y reducir la sensibilidad del potenciómetro para facilitar un ajuste más preciso; se recomienda agregar iconografía para cada modo del *slider* (*Work*, *Break* y *Zen*) y su zona de interacción, aunque el *slider* no requiere interacción frecuente, es importante que su función y estados sean evidentes. Se debe incluir una guía visual en pantalla o en formato físico para explicar cómo colocar el celular correctamente y cómo alternar entre modos. Por último, se deben incorporar indicadores led y textos en pantalla que señalen de mejor manera en qué estado está el *gadget*, para evitar confusión entre estados.

### Prueba de lenguaje visual

Por otro lado, también se deseaba analizar la percepción del lenguaje visual y estética general del dispositivo. Para esto, se diseñó y aplicó una encuesta en Google Forms a 10 participantes entre los 21 y 29 años, todos con rutinas de estudio o trabajo frente al computador. El propósito principal fue comprender cómo los usuarios perciben visualmente el *gadget* a partir de renders estáticos y si este comunica su enfoque en el autocuidado, la organización y la gestión del tiempo.

Puesto que el diseño se basa en Calm Technology y la percepción visual considera cómo se ve el *gadget* dentro del entorno de trabajo, se buscaba evaluar si el diseño es armónico, minimalista, coherente con el espacio, y si usa adecuadamente elementos como color, forma, textura y materiales; puesto que el diseño visualmente balanceado facilitó la integración con el escritorio, redujo el desorden visual y promovió un entorno favorable para la concentración.

Cuando los usuarios tienen una respuesta emocional positiva al diseño visual, se vuelven más tolerantes a pequeños problemas de usabilidad. Este efecto es una de las principales razones por las que una buena experiencia de usuario no puede ser solo funcional. Un diseño visual atractivo no es sólo agradable, sino que juega un papel crucial en cómo los usuarios perciben el producto [8].

Además, se pretendía determinar cómo el diseño del *gadget* hace sentir al usuario. Dado que su función está ligada al bienestar mental, es crucial que no transmita ansiedad, complejidad o frialdad tecnológica, sino generar emociones positivas: tranquilidad, motivación, serenidad y confianza. Validar este aspecto permite comprobar si el usuario establece una conexión emocional positiva con el dispositivo desde el primer contacto.

TABLA II  
RESULTADOS DE PRUEBA DE LENGUAJE VISUAL

Reconocimiento y función	Observación
Reconocimiento y función	9 de 10 participantes identificaron correctamente 3 de 5 partes del gadget. Las dos partes no reconocidas corresponden a los sensores, que no son elementos con los que el usuario interactúe directamente, por lo que su no identificación no afecta la experiencia.
Closed Word Choice	Se repitieron “minimalista” (9), “tranquilo” (8) y “cálido” (6). Palabras como “caótico” o “confuso” fueron casi inexistentes, reforzando una percepción clara y positiva del diseño.
Preference testing	La opción más elegida combinó la forma de la figura 2, madera y perilla azul (50%). La forma de la figura 2 fue preferida por el 70% de las veces, mostrando una tendencia clara hacia esa configuración formal.
Emocionalidad y lenguaje de diseño	El diseño fue percibido como minimalista, armónico, discreto y más claro que confuso. La emocionalidad se mantiene incluso sin imagen, reflejando buena retención de su lenguaje visual.

Nota: Se puntuilan los resultados principales de la prueba de lenguaje visual.

Respecto a las variantes presentadas, la combinación de forma redondeada, materiales de madera y perilla azul fue la preferida, evidenciando una tendencia clara en las elecciones de los usuarios hacia esta configuración formal y cromática.

Cuando se evaluó el gadget sin imágenes, los usuarios mantuvieron una percepción coherente con el lenguaje visual proyectado, describiéndolo como minimalista, armónico, discreto y claro, lo que sugiere una buena retención emocional y visual del diseño tras el contacto inicial.

## Conclusiones

El desarrollo de *Mindu: The Pomodoro Box* permitió generar nuevo conocimiento en torno al diseño de dispositivos físicos orientados al bienestar digital y la gestión consciente del tiempo. A partir de la integración de tecnologías tangibles, sensores contextuales y principios de *Calm Technology*, se demostró que es posible diseñar productos que promuevan hábitos saludables sin generar sobrecarga cognitiva ni visual, ofreciendo una experiencia centrada en el equilibrio entre productividad y autocuidado.

Desde una perspectiva de diseño industrial, el proyecto evidenció el valor de un lenguaje visual coherente y emocionalmente positivo. Elementos como la forma, los materiales y la interfaz tangible no solo favorecen la funcionalidad del dispositivo, sino que también influyen directamente en la percepción del usuario, generando sensaciones de calma, confianza y motivación. Esto refuerza la importancia de considerar el diseño emocional y la estética como componentes funcionales, especialmente en productos destinados al uso cotidiano en entornos de trabajo.

Los resultados obtenidos plantean una oportunidad para ampliar el rol del diseño más allá de lo utilitario, posicionándolo como una herramienta para mejorar la calidad de vida digital. Este enfoque puede aplicarse en diversas disciplinas como la interacción humano-computadora, la psicología del diseño y la educación, promoviendo una visión más humana y consciente del desarrollo tecnológico. Mindu representa, en este sentido, un caso ejemplar de cómo el diseño puede facilitar un vínculo más saludable entre las personas y la tecnología.

## Referencias

- [1] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), "El 13.6% de personas asalariadas están teletrabajando," INEC, 2024. Consultado: 16 mar., 2025. [En línea]. Disponible: <https://inec.cr/noticias/el-136-personas-asalariadas-estan-teletrabajando>.
- [2] D. Bawden y L. Robinson. "Information Overload: An Introduction," *Oxford Research Encyclopedia of Politics*. Consultado: 16 mar., 2025. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228637.013.1360>
- [3] Cambridge Dictionary, "Meaning of gadget." Cambridge Dictionary. Consultado: Mar. 21, 2025. [En línea]. Disponible: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/gadget>
- [4] P. Erten and O. Özdemir, "The Digital Burnout Scale", *INUJFE*, vol. 21, no. 2, pp. 668–683, 2020. Consultado: 16 mar., 2025, doi: 10.17679/inuefd.597890. [En línea]. Disponible: <https://dergipark.org.tr/en/pub/inuefd/issue/56519/597890>
- [5] F. Cirillo, La técnica Pomodoro, 1 ed, Barcelona, España: Ed. Planeta, 2020. [En línea]. Disponible: La técnica Pomodoro\_OK.indd
- [6] A. Greftegreff, "Smart products an introduction for design students." Norwegian University of Science and Technology. Consultado: 16 mar., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.ntnu.no/documents/10401/1264433962/AndreasArtikkel.pdf>
- [7] B. Vargas, L. Inga y M. Maldonado, "Design Thinking aplicado al Diseño de Experiencia de Usuario." *Revista Innovación y Software*, vol. 2, no. 1, pp. 6–19, mar.-ago. 2021. Consultado: 21 mar., 2025. [En línea]. Disponible: <https://revistas.ulassalle.edu.pe/innosoft/article/view/35/29>.
- [8] K. Moran. "The Aesthetic-Usability Effect." Nielsen Norman Group. Consultado: 3 jun., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.nngroup.com/articles/aesthetic-usability-effect/>
- [9] M. Rydén, "Designing for the Distracted: A User-Centered Approach to Explore and Act on the User Experiences of People with Short Attention Spans," Tesis de maestría, Elec. Eng. and Comp. Sc., KTH Royal Inst. of Tech., Suecia, 2023. Consultado: 3 jun., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1773427/FULLTEXT01.pdf>
- [10] D. Bramston, Basics Product Design 03: Visual Conversations. London, UK: Bloomsbury Publishing, 2012.