

Entrega final proyecto: “Ollaz”

Ollas brujas inteligentes

Integrantes: Di Raimundo, L. Echeverria, V. Silva, I. Beretta, R.

Tutores: Borrero, A. Di Laccio, J. Durán, M. C.

Fecha: 28 de Mayo de 2025

Índice

1. Resumen Ejecutivo.....	3
1. Introducción.....	4
2. Objetivos.....	5
3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
3. Alcance del Proyecto.....	5
4. Marco teórico.....	6
5.1 Olla Bruja Origen y funcionamiento.....	6
5.3 Arduino y electrónica aplicada.....	6
5.4 Aplicaciones móviles.....	7
5.4.1 Android Studio.....	7
5.4.2 Kotlin.....	7
5.5 Metodologías de trabajo aplicadas.....	7
5.5.1 Metodologías ágiles y SCRUM.....	7
5.5.2 Design thinking.....	8
5.6 El Canelo de Nos.....	8
5. Metodología y Plan de Trabajo.....	9
6.1 Metodología de trabajo.....	9
6.2 Etapas de los proyectos.....	9
6.2.1 Empatizar.....	9
6.2.3 Idear.....	10
6.2.4 Prototipar.....	11
6.2.5 Evaluar.....	12
6. Conclusiones.....	12
Producto.....	12
Consideraciones para futuros pasos.....	13
En general.....	13
7. Anexos.....	14
Encuesta sobre hábitos ambientales.....	14
Pregunta 1.....	14
Pregunta 2.....	14
Pregunta 3.....	15

Pregunta 4.....	15
Pregunta 5.....	16
Cálculos para la construcción de la Olla. [6].....	16
Boceto técnico de la Olla [7].....	17
Circuito de arduino [8].....	18
Circuito de Arduino realizado [11].....	19
Aplicación “Ollaz”	20
Diagramas de navegabilidad. [10].....	20
Diseños en figma [11].....	21
Repositorio de Github de la solución [12].....	21
Diagrama integral de la solución [13].....	21
8. Bibliografía.....	22

1. Resumen Ejecutivo

El presente trabajo titulado Olla Bruja Inteligente fue elaborado por el clan ZLink, integrado por Ignacio Silva, Renzo Beretta, Lucca Di Raimundo y Valentin Echeverria y corresponde a la primera entrega de proyecto Taller Integrador de Tecnologías. El objetivo es aplicar los conocimientos adquiridos en las áreas de electrónica, programación y eficiencia energética, mediante el diseño, desarrollo y presentación de un proyecto tecnológico innovador.

El mismo consiste en la creación de una olla bruja inteligente, una herramienta de cocción pasiva que permite conservar el calor de una olla caliente durante varias horas, reduciendo significativamente el consumo de combustible. Se justifica en la necesidad de promover prácticas más sostenibles y accesibles en el ámbito doméstico, especialmente en contextos donde el ahorro energético representa un factor clave.

El dispositivo incorpora un sistema de monitoreo de temperatura en tiempo real, desarrollado con una placa programable Arduino Nano, un sensor digital DS18B20 y un módulo Bluetooth HC-05. La temperatura puede visualizarse desde una aplicación móvil, “Ollaz”, desarrollada por los estudiantes en Android Studio, lo que permite al usuario hacer seguimiento del proceso. La aplicación cuenta con alertas cuando la olla se encuentra en rangos de temperatura no esperados y con un recetario con tiempos estimados para cada receta.

Este proyecto integra conocimientos técnicos con impacto social y ambiental, fomentando la innovación a partir del uso de tecnologías accesibles y orientadas a la sostenibilidad. Se espera que este desarrollo sirva como punto de partida para futuras mejoras y adaptaciones en otros contextos

1. Introducción

En un mundo cada vez más consciente del impacto ambiental y de la necesidad de optimizar el uso de los recursos, surgen propuestas como las ollas brujas, un método de cocción pasiva que permite conservar el calor de una olla caliente durante varias horas, reduciendo significativamente el consumo de combustible.

Actualmente, existen distintos tipos de ollas brujas: desde versiones comerciales utilizadas en actividades como el camping, hasta modelos fabricados por organizaciones sin fines de lucro con materiales accesibles, pensados para comunidades en zonas remotas. La propuesta se ubica en un punto intermedio entre ambas alternativas. No está destinada a situaciones de emergencia ni busca ser un producto de alta gama, sino que apunta a un público comprometido con el medio ambiente, interesado en alternativas sostenibles que reduzcan su huella energética sin renunciar a la comodidad.

El proyecto consiste en el desarrollo de un prototipo funcional de olla bruja inteligente, que incorpora tecnología Arduino, un sensor de temperatura DS18B20 y un módulo Bluetooth HC-05. El dispositivo permite monitorear en tiempo real la temperatura de la olla mediante la aplicación móvil “Ollaz” desarrollada en Android Studio. Además, se implementaron mejoras prácticas como una capa metálica interior que facilita su limpieza.

2. Objetivos

3.1 Objetivo General.

Fomentar el ahorro energético y acercar al usuario doméstico soluciones sostenibles mediante el uso de tecnología accesible, replicable y con potencial de mejora.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Construir una Olla Bruja con recursos limitados que cualquier persona pueda tener a su alcance.
- Desarrollar una app capaz de recibir información vía bluetooth desde una arduino nano mediante el módulo HC-05.
- Mejorar la experiencia del usuario añadiendo nuevas funcionalidades a la app como: un recetario, notificación al terminar la cocción y avisos de mala conservación de la temperatura.

3. Alcance del Proyecto

El proyecto se realizará en un marco de tiempo acotado, el comienzo será el 21 de abril de 2025 y culmina el 28 de mayo de 2025 con la entrega de un informe final y la defensa del mismo por parte de los integrantes.

4. Marco teórico

5.1 Olla Bruja Origen y funcionamiento

Las “Ollas Brujas”, o por su nombre técnico, “Ollas Térmicas” son recipientes aislados en donde se introduce una olla con comida que ya fue calentada hasta hervir en una cocina convencional o con algún otro método. El recipiente térmico completa la cocción de los alimentos, economizando energía al usar el calor que ya está en el alimento.

La cocción de alimentos húmedos en una olla tiene dos partes: la primera es hervir el agua dentro de la olla, y la segunda es la cocción real de los alimentos, que, dependiendo de la receta, puede tardar de minutos a varias horas. La olla bruja ahorra energía en la segunda parte del proceso, manteniendo el calor generado anteriormente y terminando la cocción sin necesidad de más energía (Lorenzo, P. 2018).

5.3 Arduino y electrónica aplicada

“Arduino es una compañía de desarrollo de software y hardware libres, así como una comunidad internacional que diseña y manufactura placas de desarrollo de hardware para construir dispositivos digitales y dispositivos interactivos que puedan detectar y controlar objetos del mundo real”. (Wikipedia. 2025).

Es una tecnología profundamente ligada al “Mundo maker” que profesa el “Do it yourself” (hazlo tú mismo). Los componentes electrónicos empleados en el proyecto fueron:

Componente	Descripción
DS18B20	Sensor de temperatura sumergible
HC-05	Módulo bluetooth. envía y recibe datos.
Arduino Nano	Versión pequeña de Arduino
Alimentación	Batería de 9v

5.4 Aplicaciones móviles.

5.4.1 Android Studio.

Google designó a Android Studio como el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para la plataforma Android el 16 de mayo de 2013, durante la conferencia Google I/O. Esta decisión significó el reemplazo de Eclipse como el IDE oficial para la creación de aplicaciones Android. La primera versión estable de Android Studio se lanzó en diciembre de 2014. El IDE se basa en el software IntelliJ IDEA Community Edition de JetBrains, se ofrece de forma gratuita bajo la Licencia Apache 2.0 y funciona en sistemas Microsoft Windows, macOS y GNU/Linux. Su diseño está optimizado para el desarrollo de Android. (Wikipedia. 2025)

5.4.2 Kotlin.

“Kotlin es un lenguaje de programación moderno pero ya maduro, diseñado para hacer más felices a los desarrolladores. Es conciso, seguro, interoperabilidad con Java y otros lenguajes, y proporciona muchas maneras de reutilizar código entre múltiples plataformas para una programación productiva.” (Jetbrains. 2025)

Se eligió kotlin ya que nadie del equipo tenía experiencia con él y es el nuevo lenguaje, impulsado por Google y otras multinacionales para el desarrollo mobile.

5.5 Metodologías de trabajo aplicadas

5.5.1 Metodologías ágiles y SCRUM.

“Scrum es un marco de gestión de proyectos ágil que ayuda a los equipos a estructurar y gestionar su trabajo a través de un conjunto de valores, principios y prácticas.” (Drumond. 2025)

Las figuras claves de la metodología son:

- Scrum master: El gestor del proyecto, aquel que organiza las tareas

- Sprints: conjunto de tareas con una fecha de comienzo y fin

En este marco simplificado se trabajó en el proyecto.

5.5.2 *Design thinking.*

Es un proceso compuesto por 5 etapas; Empatía, definición, ideación, prototipado y testeo enfocado en la innovación. Está permitido avanzar y retroceder entre etapas según el equipo lo considere necesario. Es clave a la hora de desarrollar nuevas soluciones o innovar sobre lo establecido sin perder de vista el problema que aqueja a los interesados en el mundo real. (Dinngo. 2025)

5.6 El Canelo de Nos

Se trata de una organización sin fines de lucro que opera en Chile con fines medioambientales fomentando el apoyo a prácticas que aumenten la eficiencia de los recursos, especialmente para los más necesitados ya que entienden que el grupo más afectado por la ineficiencia a la hora de emplear recursos son ellos.

“La misión de El Canelo de Nos es contribuir a la construcción de una sociedad social y ambientalmente más sustentable, entendida ésta desde una visión integral –ética y epistemológica- como una sociedad democrática, justa, saludable y ecológica, que pone al ser humano y el desarrollo de sus potencialidades en primer lugar, abarcando aspectos culturales, ambientales, sociales, políticos y económicos.” (El Canelo de Nos. 2025)

Realizan talleres de construcción de Ollas Brujas y fue en sus cálculos e instrucciones que se basó la construcción.

5. Metodología y Plan de Trabajo

6.1 Metodología de trabajo

Se empleó SCRUM como metodología de gestión de proyecto y se transitaron las etapas de design thinking para concluir con el proyecto.

6.2 Etapas de los proyectos

6.2.1 Empatizar.

Una vez identificada la problemática, se decidió indagar si realmente representaba una preocupación para quienes están más vinculados a ella. Para ello, se diseñó una encuesta con el objetivo de analizar el nivel de compromiso de la población uruguaya con el medio ambiente y, en particular, conocer cuántas personas adoptarían prácticas sostenibles si existieran formas accesibles de hacerlo desde el hogar.

Los resultados fueron esclarecedores y, en gran parte, esperados. La mayoría de los encuestados manifestó ser consciente de la importancia del cuidado ambiental [1], aunque reconoció no implementar todas las acciones posibles en su vida cotidiana.

Entre quienes sí realizan acciones para reducir su impacto ambiental, la práctica más mencionada fue la reducción en el consumo de energía [2]. Las principales motivaciones que los impulsan a actuar fueron la educación recibida en el hogar y una convicción personal hacia el respeto por el medio ambiente [3].

Por otro lado, entre las personas que no llevan a cabo acciones sostenibles, la causa más frecuente fue la falta de conocimiento sobre cómo hacerlo [4]. Sin embargo, un dato relevante es que, dentro de este grupo, la mayoría afirmó que adoptaría prácticas amigables con el ambiente si existieran alternativas simples y

prácticas [5]. Otros también expresaron estar dispuestos, aunque su decisión dependería del esfuerzo que estas acciones requieren.

Se concluye que un dispositivo como la olla bruja tiene un alto potencial de aceptación en los hogares uruguayos, ya que responde directamente a las necesidades y disposiciones manifestadas por los encuestados. Representa una forma práctica y accesible de reducir el consumo de energía, y su uso se ve facilitado por el desarrollo de una aplicación móvil que permite monitorear la temperatura en tiempo real, haciendo que la experiencia sea aún más cómoda y atractiva para los usuarios.

6.2.3 Idear.

Con el objetivo de optimizar tiempos y aprovechar experiencias previas, el prototipo se basará en el diseño desarrollado por la organización Canelo, de Chile, el cual se caracteriza por el uso de materiales accesibles y de bajo costo, además de contar con una documentación rigurosa sobre el proceso de construcción [6].

Sobre este diseño base, se prevé realizar mejoras tanto funcionales como tecnológicas. Por ejemplo, se añadirá una chapa metálica para facilitar la limpieza del dispositivo, lo que mejorará su mantenimiento y durabilidad. Asimismo, se incorporarán componentes electrónicos que permitirán un monitoreo más eficiente de la temperatura. Se realizó un boceto técnico con las medidas y cálculos adaptados para la realización de la Olla [7].

La parte electrónica se desarrollará utilizando la plataforma Arduino, con un sensor de temperatura DS18B20 para medir la temperatura de la olla, y un módulo Bluetooth HC-05 que enviará los datos en tiempo real al dispositivo del usuario. Alimentaremos la electrónica con una batería de 9v [8].

En cuanto a la aplicación móvil, se comenzará con una fase de diseño funcional orientada a lograr la conexión con la electrónica de la olla. Para esto, se

utilizará la herramienta Draw.io, que permitirá elaborar un diagrama de flujo con las pantallas principales y funciones básicas, definiendo así el mínimo producto viable (MVP) de la app, la cual se denominará "Ollaz"[10]. Una de las funcionalidades clave son las notificaciones cuando la olla presenta temperaturas fuera del rango óptimo para la cocción 80 - 100 grados celsius. Este rango viene de los estudios de Salvador Gil (2020).

Posteriormente, se diseñará la interfaz gráfica en Figma, una herramienta online especializada en diseño de aplicaciones móviles y de escritorio.

Finalmente, el desarrollo se llevará a cabo en Kotlin, utilizando Android Studio como entorno de programación, ya que este lenguaje moderno simplifica la creación de interfaces y agiliza el proceso de desarrollo en sistemas Android.

6.2.4 Prototipar:

En cuanto a la construcción de la olla bruja, el proceso se llevó a cabo de acuerdo con lo previsto en la planificación inicial, aunque surgieron algunas dificultades y contratiempos propios del trabajo manual y de la adecuación de materiales. Durante la ejecución, se realizaron modificaciones al diseño original, entre ellas la incorporación de un compartimiento adicional para alojar el sistema electrónico, con el objetivo de facilitar el contacto térmico entre los sensores y la olla del usuario. Fuera de estos ajustes, el resto del proceso de construcción se desarrolló con normalidad.

Para el desarrollo electrónico, se comenzó realizando pruebas del circuito sobre una protoboard, con el fin de verificar su funcionamiento y confirmar la correcta transmisión de datos mediante el módulo Bluetooth. Una vez validado su desempeño, se procedió al soldado de los componentes y a la organización del cableado, priorizando un diseño interno ordenado y eficiente [11].

Respecto a la aplicación móvil, el desarrollo requirió más tiempo del estimado inicialmente, debido a que el desarrollo mobile representó un desafío nuevo para todos los integrantes del equipo. El trabajo con Bluetooth, así como la necesidad de programar, depurar y refactorizar el código, implicó una curva de aprendizaje significativa. No obstante, se logró cumplir con el mínimo producto viable (MVP) definido en la etapa de ideación, y se tuvo tiempo de agregar nuevas cosas [12].

6.2.5 Evaluar.

Con el fin de obtener feedback de los encuestados, le envíamos por gmail a cada uno reels que fueron subidos a [instagram](#) con el fin de presentarles el producto a los interesados.

Recibimos una respuesta positiva de los encuestados y algunos consejos en cuanto a la app. Debido al tiempo acotado del proyecto, no tuvimos la oportunidad de iterar las fases del design thinking.

6. Conclusiones

Producto

La olla bruja desarrollada por el equipo tuvo un costo \$5300, calculando un 20% de ganancia calculamos un precio de venta de \$6400. En una producción al por mayor, los costos seguramente se reduzcan. Además, según la receta y ensayos realizados por el Dr. Salvador Gil, el uso doméstico de una olla bruja puede reducir entre un 25% y un 75% el consumo energético empleado en la cocción de alimentos. Según DNE en una encuesta en 2013, el 71 % de los hogares en Uruguay emplean cocina con horno y la usan con garrafa de 13 kg. Realizando un cálculo poco riguroso: el precio máximo vigente en el año de creación de este informe es de \$88,46 IVA incluido (Ministerio de Industria y Energia. 2025). Por lo que, en el mejor de los casos, se ahorra el 71% de este monto: \$62.806 por cada kilo de gas consumido. O visto de otra forma: el kilo de gas rinde 3 veces más.

Consideraciones para futuros pasos

- Intercambiar el uso de bluetooth por WIFI, convirtiendo la Olla Bruja en un Dispositivo capaz de conectarse a la red doméstica e interactuar con sistemas de casas inteligentes.
- Revisión de los materiales empleados para maximizar la conservación del calor.
- En cuanto a la electrónica. Diseñar una PCB capaz de realizar las operaciones que actualmente realiza el circuito.
- Implementar una fuente de poder recargable con un transformador para poder cargar la Olla Bruja.

En general

El objetivo del proyecto fue cumplido. Se presentó el proyecto en redes sociales dando a conocer alternativas para ahorrar a nivel doméstico y los objetivos específicos fueron superados con creces. Se realizó una documentación pertinente de cada paso y el proyecto se encuentra en un repositorio de github que es de libre acceso para cualquiera .

En definitiva, el proyecto comunica elementos que antes no tenían relación. La olla se comunica con la arduino mediante el sensor de temperatura y la arduino lo comunica con la app como se muestra en el siguiente diagrama integral de nuestra solución [13].

Se considera que el uso de las Ollas brujas a nivel “mainstream” no es una locura ya que las nuevas generaciones apuntan a querer dar un paso al frente en el cuidado del medioambiente.

Se espera que este proyecto inspire a otros a realizar experiencias similares con el fin de retroalimentar las soluciones que se presentaron.

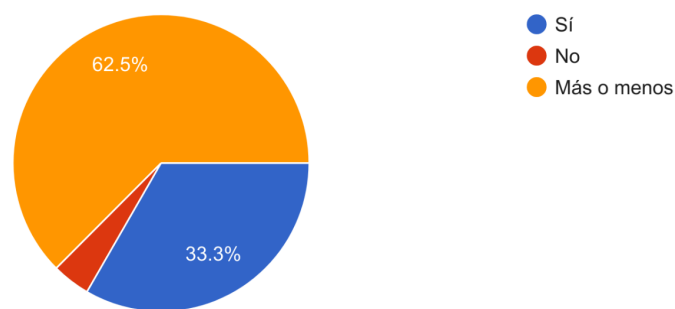
7. Anexos

Encuesta sobre hábitos ambientales

Pregunta 1.

¿Te consideras una persona comprometida con el medio ambiente? [1]

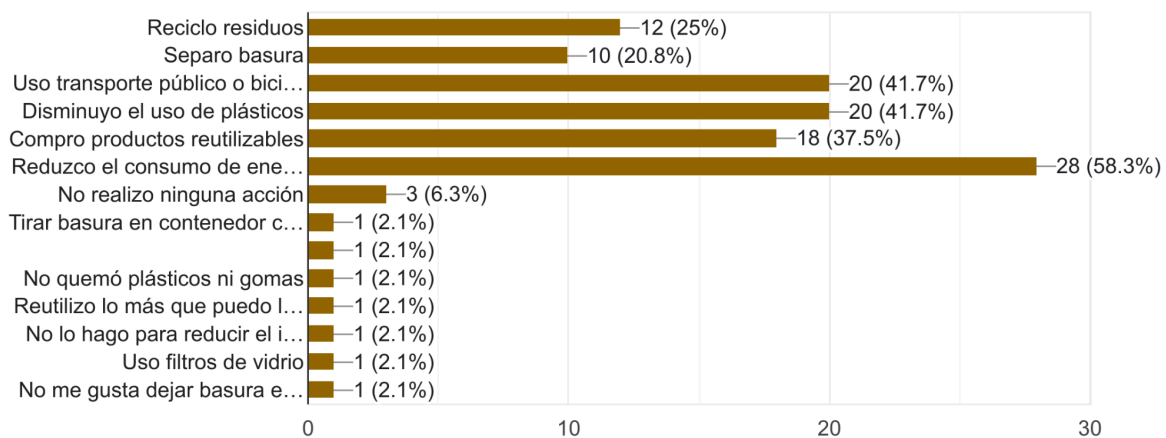
48 respuestas



Pregunta 2.

¿Realizas alguna acción para reducir tu impacto ambiental? [2]

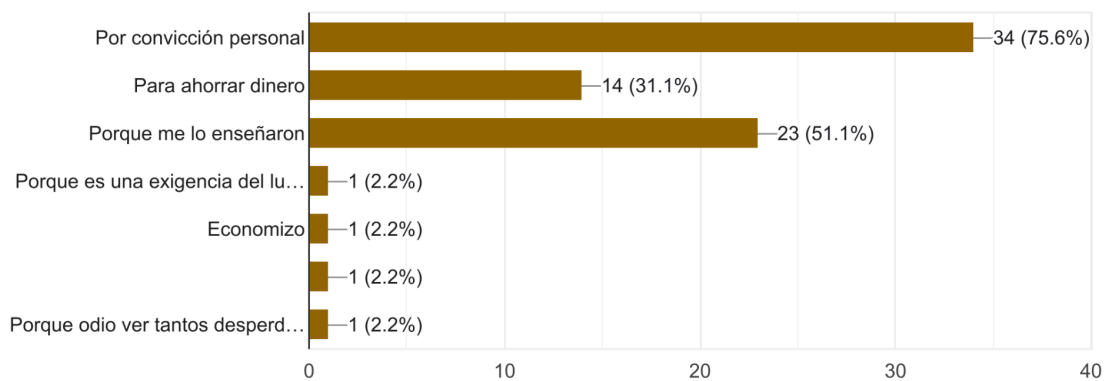
48 respuestas



Pregunta 3.

¿Por qué hacés estas acciones? [3]

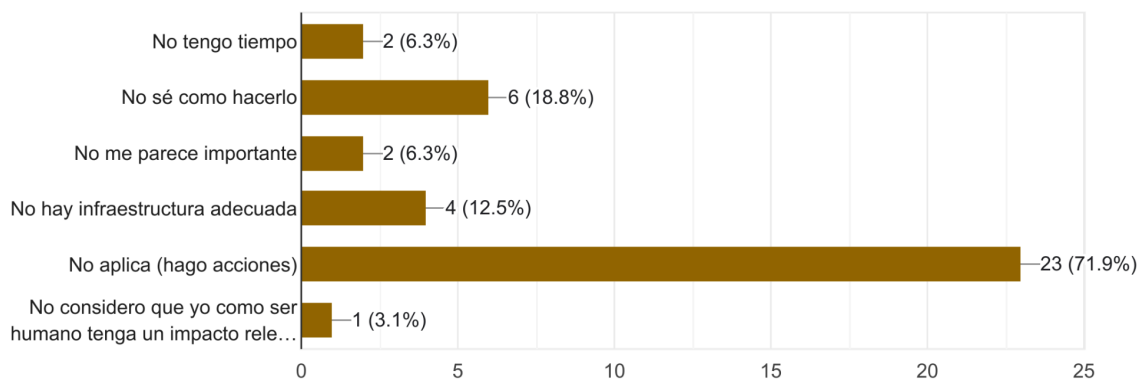
45 respuestas



Pregunta 4.

Si no hacés ninguna acción, ¿por qué no? [4]

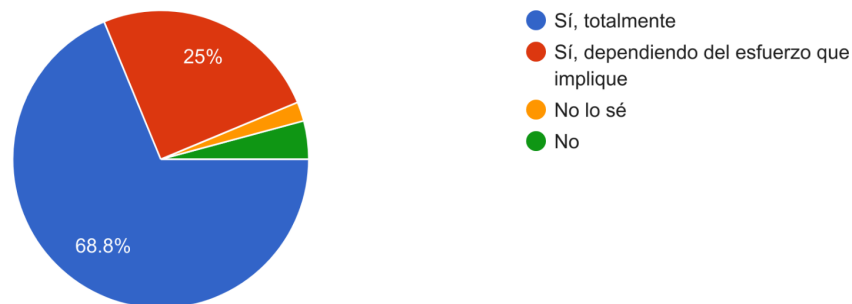
32 respuestas



Pregunta 5.

¿Estarías dispuesto/a a adoptar más prácticas sostenibles si existieran formas simples y accesibles de hacerlo? [5]

48 respuestas



Cálculos para la construcción de la Olla. [6]

Según las especificaciones técnicas facilitadas por el profesor J. L. Di Laccio los cálculos son los siguientes:

- Altura total H(t): $H(t) = H(o) + 2 \times E + T$
- Perímetro total (externo): $P = TT \times D(t)$
 - $D(t) = 2 \times E + D + T$

H (t) = Altura Total
H (o) = Altura de la cacerola
E = Espesor de la plancha
T = Espacio tapa

P = Perímetro externo
DT = Diámetro total
TT = π
D = Diámetro de la cacerola+ asas
E = Espesor de la plancha
T = Espacio cacerola-olla (dos veces)

Los cálculos teniendo en cuenta los materiales del proyecto:

- $H(t) = 19 + 2 \times 5 + 4,4 = 33,4 \text{ cm}$
- $D(t) = 2 \times 5 + 40 + 3,5 = 53,5 \text{ cm}$
- $P = 53,5 \times \pi = 168.07520696705 \text{ cm}$
- Medida teóricas totales: $168,1 \text{ cm} \times 33,4$

Para calcular número de cortes necesarios:

- Distancia entre cortes: $168.1 \text{ cm} / 116,3 = 1.4 \text{ cm}$

$$\arctg(\alpha/2) = 0,1/3,7 = 0,024$$

$$\alpha/2 = 1,548^\circ \quad \alpha = 3,1^\circ$$

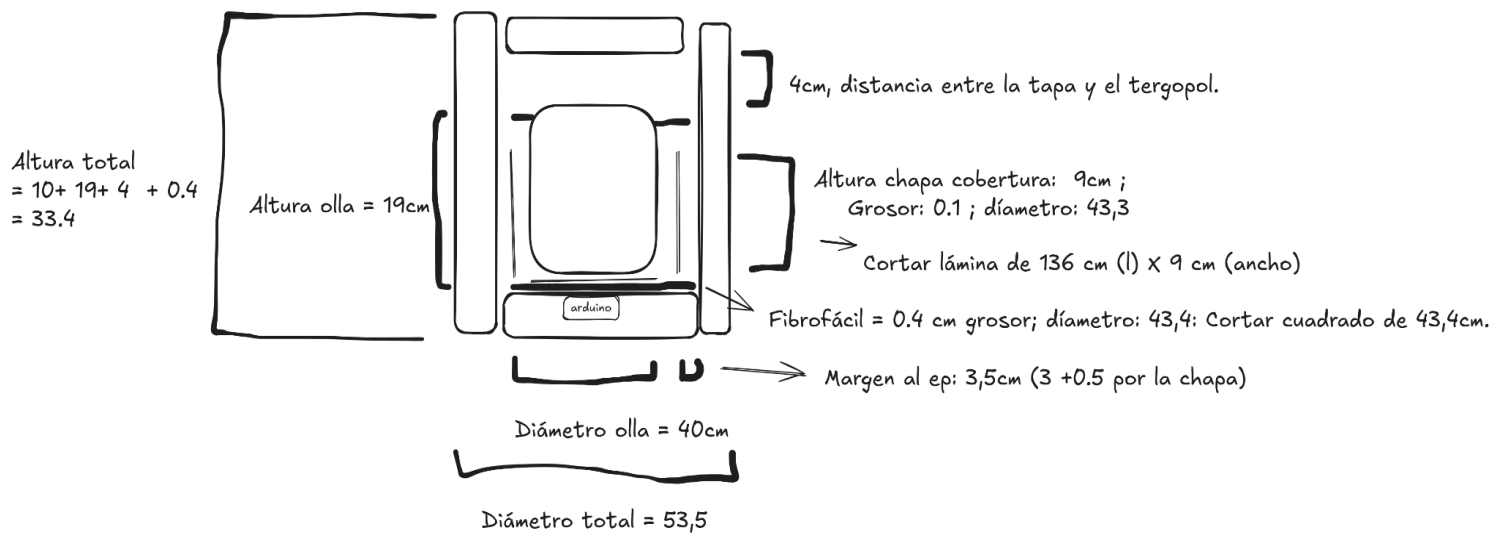
$$\text{N}^\circ \text{ de cortes} = 360^\circ / 3,1^\circ$$

$$\text{N}^\circ \text{ de cortes} = 116,3 \sim 116$$

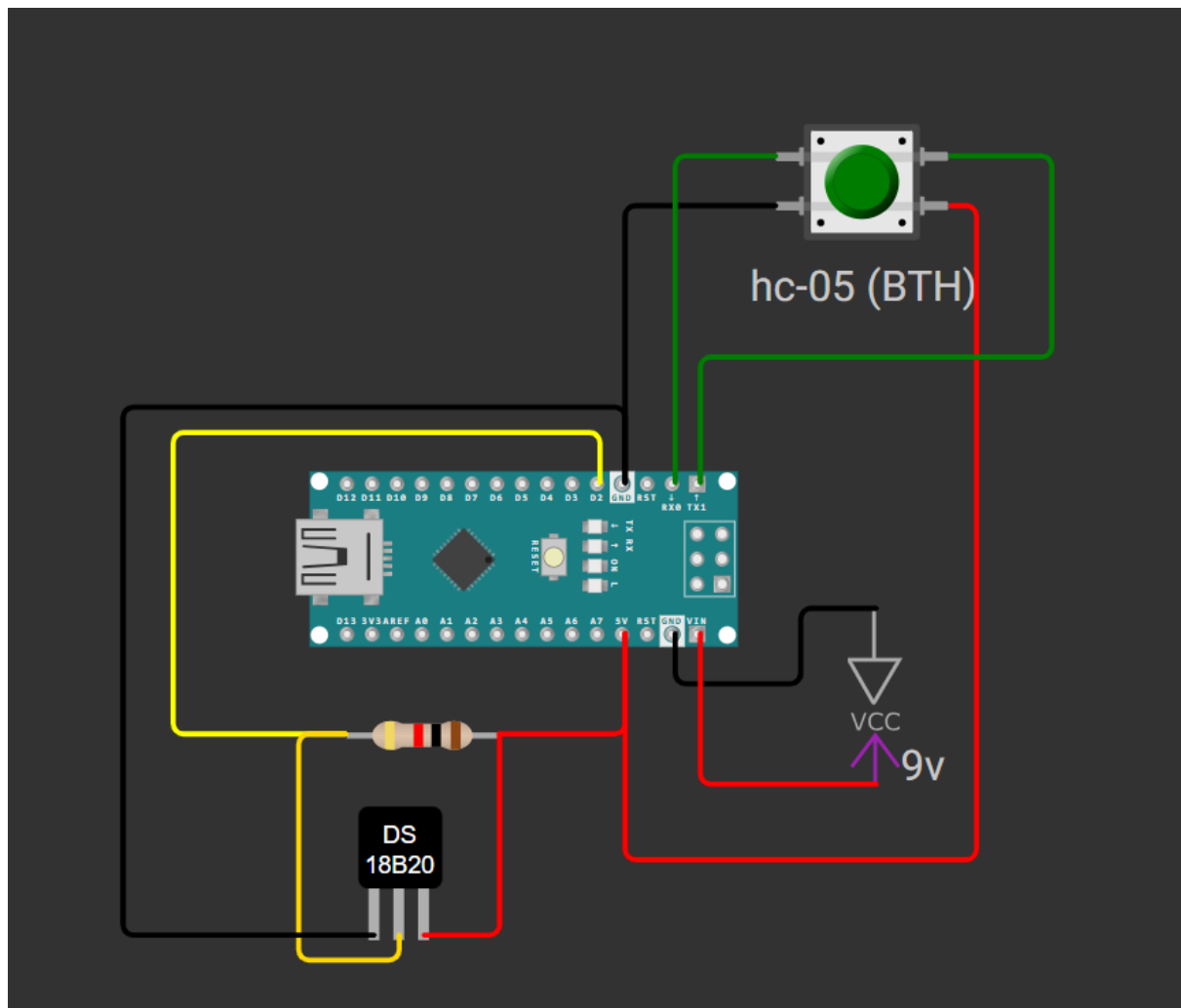
Boceto técnico de la Olla [7]

Espesor tergopol = 5cm

Distancia entre cortes = $168.075 / 116,3 = 1.4 \text{ cm}$

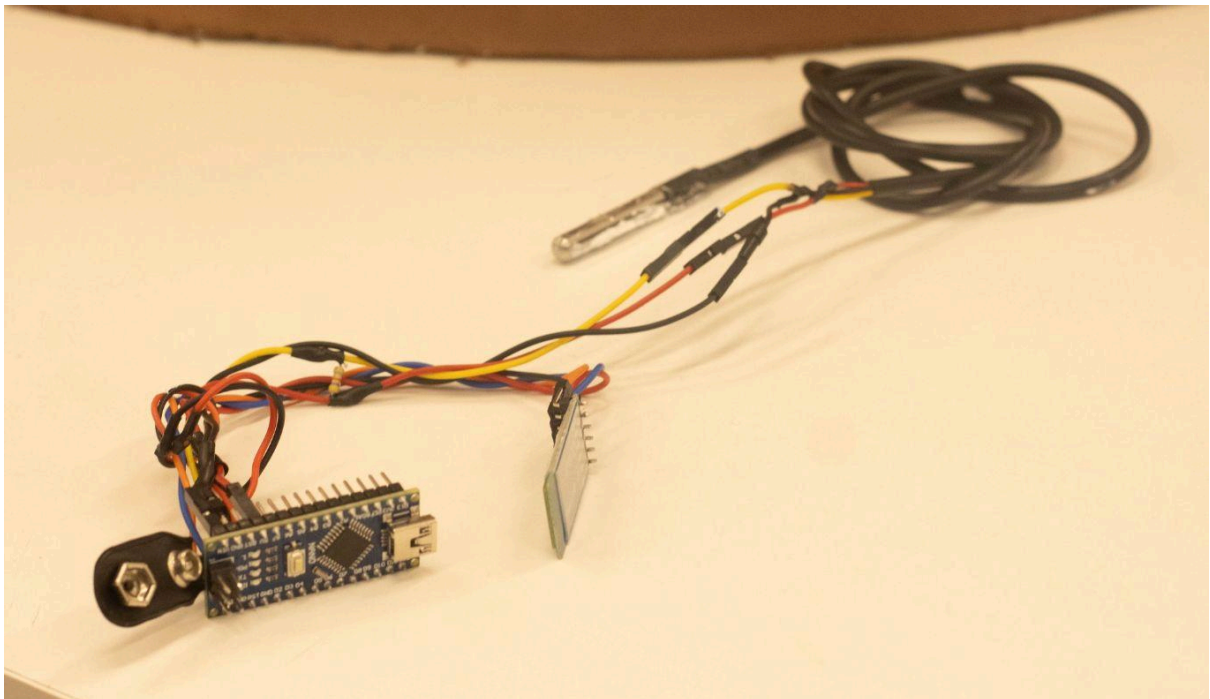


Circuito de arduino [8]



Utilizamos un botón para representar el módulo bluetooth HC-05 ya que no lo encontramos en ninguna herramienta digital. El diagrama fue realizado en [Wokwi](https://wokwi.com/).

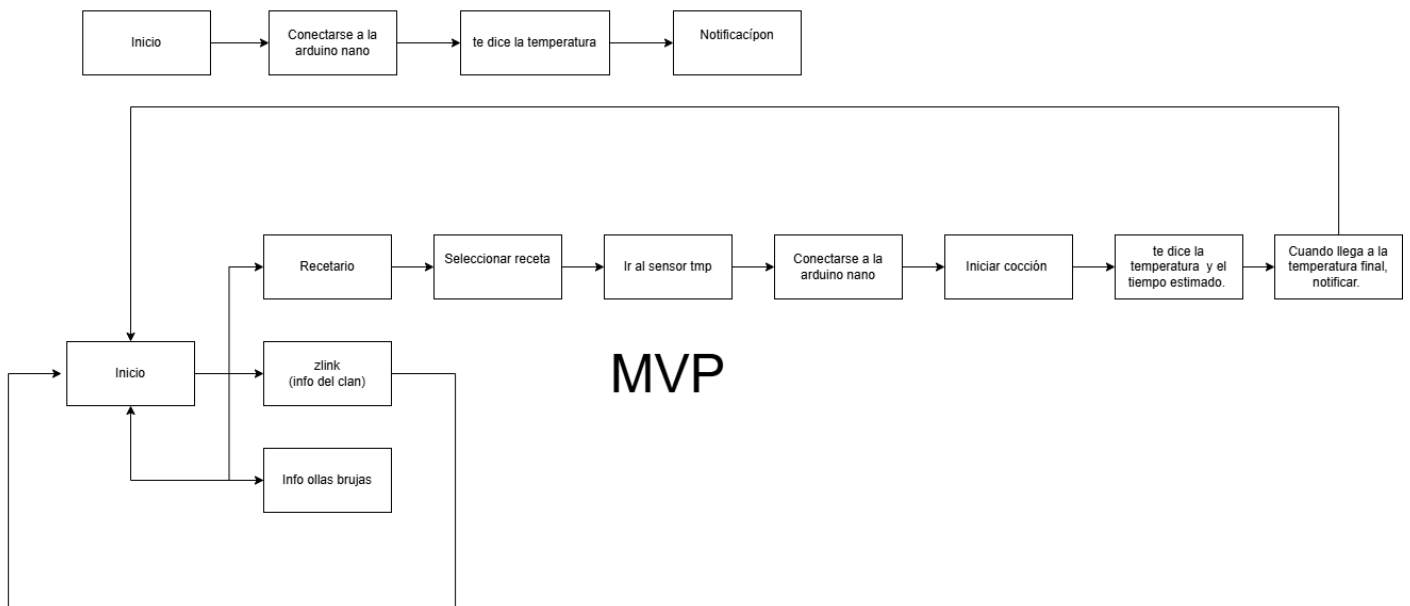
Circuito de Arduino realizado [11]



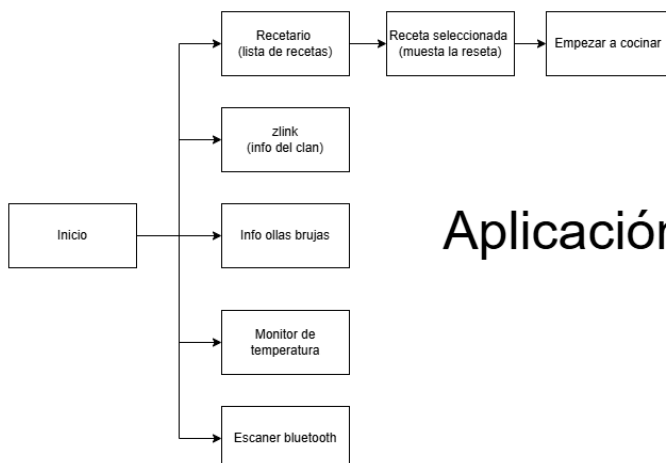
Aplicación “Ollaz”

Diagramas de navegabilidad. [10]

Pre aplicación



MVP



Aplicación final

Diseños en figma [11]

Para de manera adecuada el diagrama de navegabilidad entre pantallas realizado en figma se recomienda hacerlo directamente en la aplicación mediante el siguiente link:

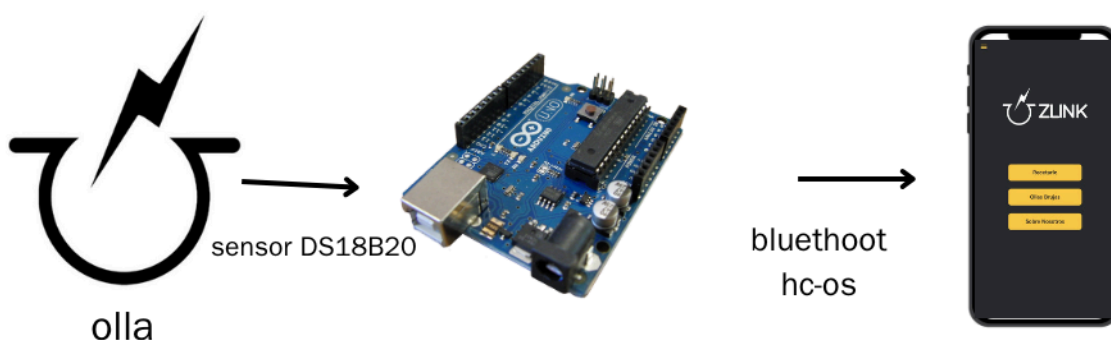
<https://www.figma.com/design/zwJajfGwMl3qAd69OowZz8/Untitled?node-id=0-1&t=giBGurjFVeRH3dFq-1>

Repositorio de Github de la solución [12]

Se invita al lector de este informe a dirigirse al repositorio en donde podrá encontrar todos los archivos relativos al proyecto; diagramas de la aplicación, de Arduino y de la olla. El código y APK de la aplicación para instalarla y código fuente del circuito de Arduino. El repositorio es el siguiente: <https://github.com/Tachoviendo/ollaz>

Para modificar el código de la aplicación recomendamos utilizar Android Studio ya que maneja las dependencias de manera automática.

Diagrama integral de la solución [13]



8. Bibliografía

Lorenzo, P. (2018). Ollas Térmicas u Ollas Brujas.

<https://www.fisicarecreativa.com/OllaBruja/recursos/CUADERNILLO%20OLLA%20BRUJA0.pdf>

Wikipedia. (2025). Arduino. <https://es.wikipedia.org/wiki/Arduino>

Wikipedia. (2025). Android Studio. https://es.wikipedia.org/wiki/Android_Studio

Jetbrains. (2025). Get Started with Kotlin. <https://kotlinlang.org/docs/getting-started.html>

Drumond, C. (2025). Qué es Scrum y cómo empezar.

<https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>

Dinngo (2025). Etapas Design Thinking. <https://designthinking.es/etapas-design-thinking/>

Gil, S., & Lorenzo, P. (2020). Eficiencia en la cocción.

Ministerio de Industria, Energía y Minería. (2013). Características del Sector Residencial.

<https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/datos-y-estadisticas/estadisticas/encuesta-sobre-consumo-energia-sector-residencial-datos-2013>

Poder Ejecutivo. (2025). Precio de naftas y supergás se mantendrán en febrero, mientras que el gasoil se ajustará debido a suba internacional.

<https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/precios-naftas-supergas-se-mantendran-febrero-mientras-del-gasoil-se-ajustara>