

# **EL GRITO DEL COBRE**

**Claves para entender una obra de arte electrónica**

**Juan José Muñoz Moncayo**

**Trabajo de grado**

ARTÍCULO 23 de la Resolución No. 13 del 6 de Julio de 1946, del Reglamento de la Pontificia  
Universidad Javeriana.

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque las Tesis no contengan ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.



Trabajo Grado

**Juan José Muñoz Moncayo**

Director de Proyecto

**Carlos Gómez Caballero**

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título

**De Maestro en Artes visuales**

Pontificia Universidad Javeriana Cali

Facultad de Hábitat y Creación

Departamento de Artes, Arquitectura y Diseño

Carrera de Artes Visuales

Santiago de Cali, 14 de Junio de 2024

## **Dedicado a mis padres**

Deicy Moncayo Calderón

Dumar Rubiel Muñoz Anacona

## **Agradecimientos:**

Los agradecimientos van para las personas que me ayudaron a llegar hasta aquí.

Arturo Árbelaez

Ana Isabel Guerrero

Carlos Bonil

Carlos Gómez Caballero

Carlos Mario Muñoz Moncayo

Cesar García

Hernán Darío Muñoz Moncayo

Laura Inés Hurtado

Liliana María Vergara

Luis Guillermo Guerrero

Mariano Pineda

Mario Muñoz Quisaboní

Matías Quintero

Sebero Uguarte

## Índice

|                                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| Claves para entender una obra de arte electrónica .....                | pág.5   |
| Reflexiones generales .....                                            | pág. 28 |
| Formas de hacer o rehacer .....                                        | pág. 29 |
| Desviar circuitos .....                                                | pág. 32 |
| De las maneras como llegué al uso de componentes electrónicos ...      | pág. 33 |
| Modos de hacer .....                                                   | pág. 35 |
| Propósito .....                                                        | pág. 37 |
| Generar vida .....                                                     | pág. 37 |
| Del proceso creativo .....                                             | pág. 37 |
| Sobre las máquinas .....                                               | pág. 37 |
| Del reciclaje .....                                                    | pág. 38 |
| Reciclar materiales / Reciclar dispositivos .....                      | pág. 39 |
| De lo analógico .....                                                  | pág. 39 |
| Sobre el sonido .....                                                  | pág. 39 |
| Sobre la luz .....                                                     | pág. 40 |
| Sobre las texturas .....                                               | pág. 41 |
| El movimiento .....                                                    | pág. 42 |
| La escala .....                                                        | pág. 42 |
| Determinado o indeterminado .....                                      | pág. 42 |
| Viabilidad del proyecto .....                                          | pág. 43 |
| Notas del hacer .....                                                  | pág. 45 |
| Diccionario de terminología técnica utilizada en esta monografía ..... | pág. 55 |
| Monografía .....                                                       | pág. 55 |
| Bibliografía .....                                                     | pág. 62 |

## Claves para entender una obra de arte electrónica

Mis máquinas están hechas de juguetes, dispositivos electrónicos obsoletos y partes de objetos encontrados en basureros de electrónica, chatarrerías, donaciones y pulgueros. Mi función es darles vida, ponerlos en movimiento, para convertirlos en nuevos dispositivos, en nuevas experiencias visuales y sonoras.

Este proyecto es de bajo presupuesto y sostenible. Cerca del 90% de los materiales son reciclados.

Con mi trabajo me transporto a los recuerdos, al origen, a todos esos dibujos de máquinas imaginarias que hacía en la parte de atrás de los cuadernos en la primaria, los sonidos de máquinas de coser, las herramientas... Esto me lleva a pensar en las máquinas, pero la máquina creada de manera empírica, esa que se crea a partir de la experimentación.

En este proyecto exploro las diferentes posibilidades que se le puede dar a cosas consideradas basura, tanto objetos, como dispositivos electrónicos obsoletos, para la creación de artefactos que me permitan unir las habilidades de mis padres, con mis propios intereses. A Través de estas experiencias y la intervención con componentes electrónicos, exploro la luz, la sombra, los movimientos mecánicos, el campo electromagnético y el sonido.

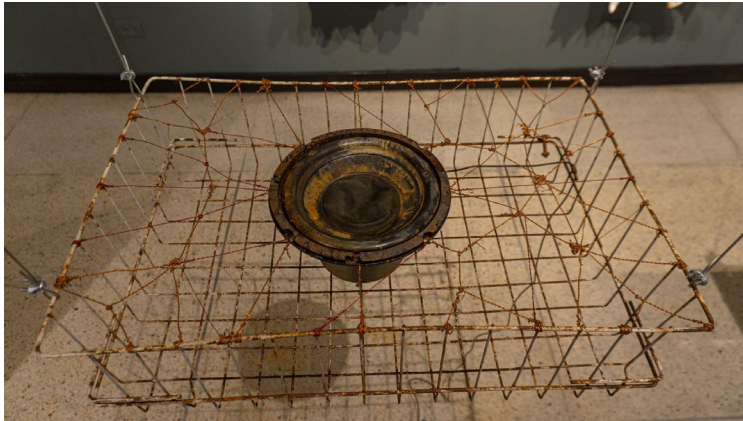
### Palabras clave

Máquina, Artes electrónicas, imagen, sonido, reciclar, obsolescencia, mecánica, costura, transducción, *circuit bending*.

**A fecha de hoy, el resultado de mi exploración se ve reflejado en las siguientes siete máquinas:**

- ImpreSonora (impresión y sonido)
- Yo (impresiones por vibración de la Impresonora)
- Señales de juego
- Máquinas D.D. 001 y D.D. 002
- Medidor de señales
- Fallo de Memoria

## ImpreSonora (impresión y sonido)



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Medidas: 40x60x25 cm.

Rejilla metálica, cobre entorchado, parlante, cables de audio, juguetes sonoros, amplificador, pilas, diferentes partes de plástico, tornillos, óxido de hierro, (energía eléctrica). 2022

El parlante tiene la función de ser un transductor electroacústico: convierte la energía eléctrica en energía mecánica (vibraciones acústicas). Este parlante está adherido a una rejilla metálica con cobre entorchado, es decir que la rejilla sirve como base para sostener el parlante. Las partes de plástico están unidas con tornillos, de forma que sirven como soporte para sostener los juguetes y el amplificador. Los juguetes sonoros están intervenidos y producen una señal de sonido que es enviada al amplificador, este, envía la misma señal por los cables de audio que están conectados al parlante para que este vibre. La función del amplificador es recibir las señales de sonido de los juguetes y darle más potencia al parlante, así, las vibraciones son mucho más fuertes. El óxido sirve como tinta, que se le agrega al parlante, para que por medio de las vibraciones se produzca una mancha cuando se le pone un pedazo de papel encima. Se imprime así el movimiento.

La idea es convertir señales de sonido en elementos visuales impresos. Cuando el parlante genera vibraciones, agita las partículas de óxido, esto provoca la transferencia de las ondas de sonido en forma de mancha sobre el papel, es un proceso que traduce el sonido en una expresión visual, una expresión tangible. Recordemos que las vibraciones acústicas son señales generadas inicialmente por juguetes intervenidos.

El óxido expresa el paso del tiempo, el desgaste de los materiales, utilizarlo en mi proyecto me da la posibilidad de capturar el envejecimiento y ver como este se transforma en reflejo de lo efímero. Este elemento también es un punto de conexión entre mi trabajo y los diversos conocimientos de mis padres, y me permito reflejarlo en algunas de mis obras. Me ofrece unas texturas, unos matices únicos, unos colores terrosos que no encuentro en las tintas convencionales. Esto a la vez me permite obtener diversas impresiones visualmente interesantes y me ayuda a mantener el foco de este proyecto: sostenible y de bajo costo.

Aquí encuentro una forma de expandir la pintura, llevarla a otros formatos y otros materiales. Al generar una mancha se obtiene un elemento visual. La activación performática se refiere al ritual del trabajo cotidiano, pero esta máquina tiene una particularidad: aunque el proceso para imprimir sea el mismo, no siempre se obtiene el mismo resultado gráfico. El óxido es la expresión del desgaste, de la erosión, de la desintegración, aquí se transforma en un hilo conductor entre la ImpreSonora y las piezas llamadas "yo".

Imágenes de detalle



Fotografías de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Yo (impresiones por vibración de la Impresonora)



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Medidas Aproximadas: 60x60 cm.

Papel de algodón, cobre entorchado, óxido.

Estas piezas de papel 100% algodón reciclado, están cosidas manualmente con cobre entorchado, para crear un soporte de un tamaño aproximado al de un pliego. Tienen la función de ser el soporte en el que se imprimen las transducciones de la **ImpreSonora**. La necesidad de que sean 100% algodón es por la buena absorción del material, este permite recibir muy bien la “tinta” de óxido.

El cobre es un material muy utilizado en todo lo que tenga que ver con electrónica, por su alta conductividad, maleabilidad y precio. En mi proyecto el cobre es fundamental: es el que me permite conducir la energía eléctrica de un toma de corriente a un objeto que funcione con electricidad, como un amplificador, un parlante o un motor. También usó hilo de cobre para unir materiales, en este caso el papel. Para mí el cobre simboliza la unión. La unión de conocimientos para la creación de conexiones entre los distintos elementos del proceso creativo.

Estas piezas son el resultado de una acción performática producto de la **Impresonora** activa, tienen un sentido por el cual se llaman Yo. La **Impresonora** es la primera máquina donde uno las habilidades de mis padres, la mecánica de mi padre y la costura de mi madre. Está pensada como una máquina que produce un resultado, ese resultado es la impresión del óxido en el papel, entonces es el hijo de esos dos conocimientos: yo.

## Imágenes de detalle



Fotografías de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Señales de juego (juguetes intervenidos por *Circuit Bending*):



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Carcasas de plástico, corriente continua, tarjeta de circuitos, potenciómetros, cables, interruptores, pilas.

Los juguetes electrónicos están compuestos de carcasas de plástico, funcionan en su mayoría con corriente continua (Dc), en este caso, con pilas. En su interior tienen una tarjeta de circuitos con un parlante pequeño.

La tarjeta de circuitos es la que yo intervengo con componentes electrónicos, como resistencias variables (potenciómetros), para alterar su sonido original. Generan señales de sonido que se aumentan por medio de un amplificador, ya que los parlantes que trae son de baja intensidad. Estos juguetes cumplen la función de un sintetizador analógico de bajo costo, son, a su vez, el “cerebro” de la **ImpreSonora**.

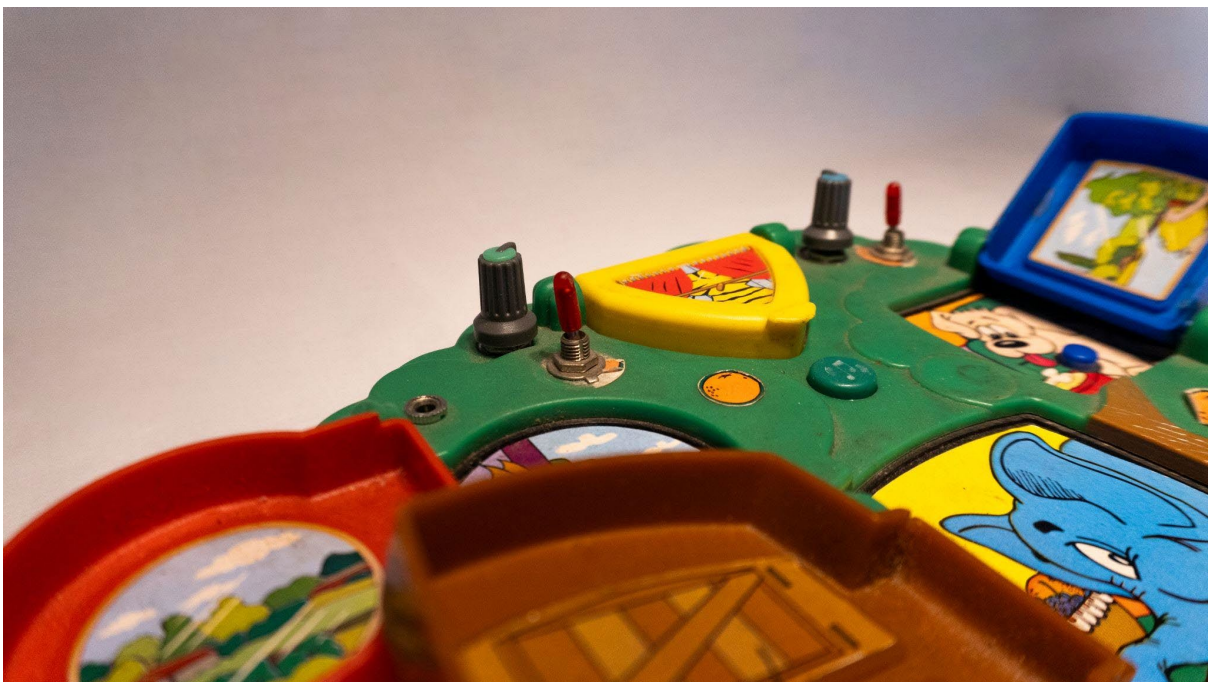
Me satisface alterar los circuitos de los juguetes, añadirles nuevas formas de control, es algo que siempre quise hacer: mis propios sintetizadores. Para mí, son instrumentos que puedo recrear, sus sonidos me transportan, me recuerdan ese niño que jugaba a ser el *doctor juguetes*. Los sonidos que generan son esenciales para el funcionamiento de la **impreSonora**, una vez amplificados, generan vibraciones acústicas en el parlante, las cuales son necesarias para la impresión del óxido en el papel, donde se crean los elementos visuales.

El *circuit bending* me permite crear sonidos inesperados en los juguetes electrónicos, los cuales no estaban diseñados para producir este tipo de sonidos, es darles una segunda vida al experimentar con ellos. Modificaciones, prueba y error y adaptaciones; es una evolución a partir de la experimentación. Lo experimental es lo fundamental en mi proyecto, así como mantener el foco de la sostenibilidad y el bajo costo de los artefactos que hago.

imágenes detalle



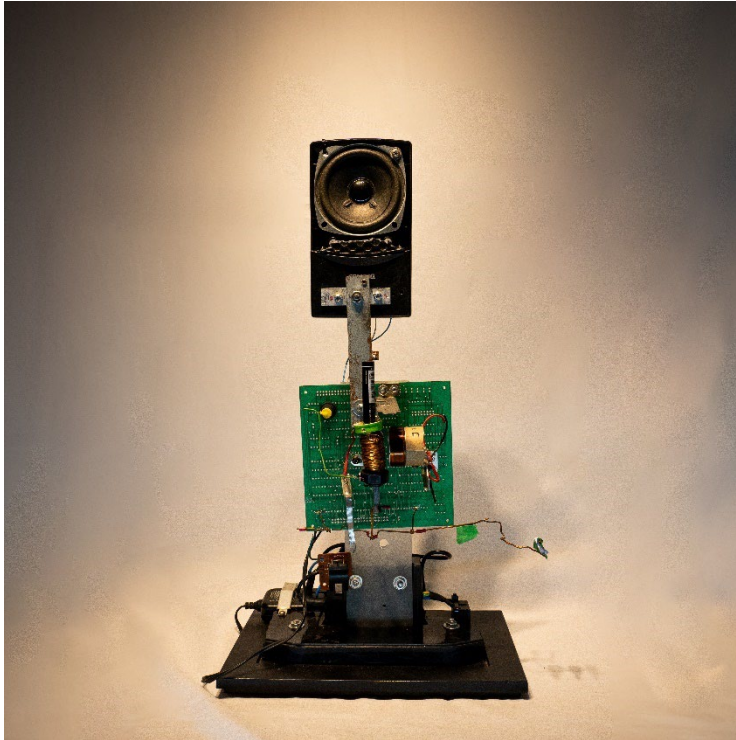
Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Máquinas D.D. 001 y D.D. 002

### D.D. 001



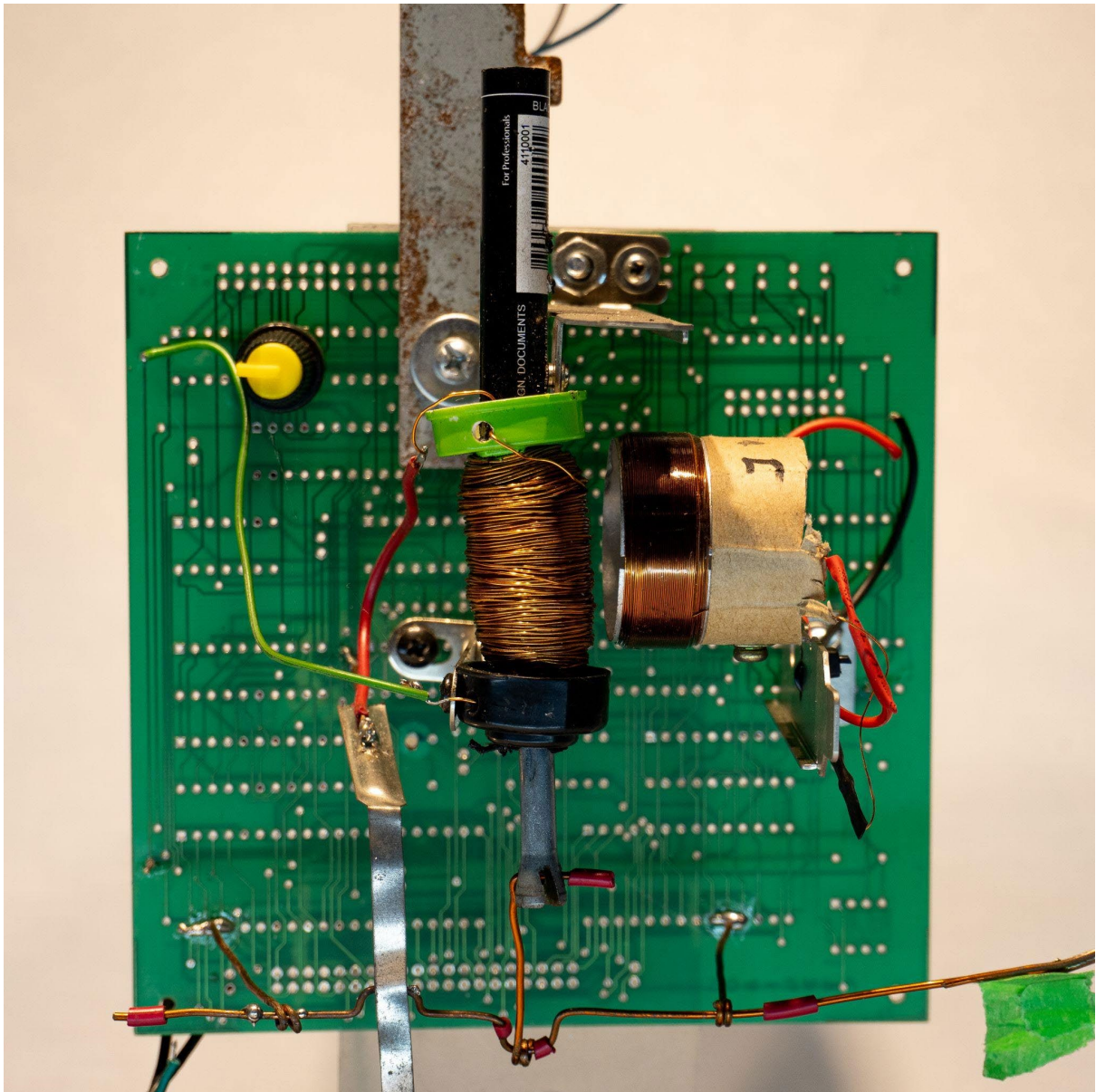
Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Medidas: 48x25x20 cm.

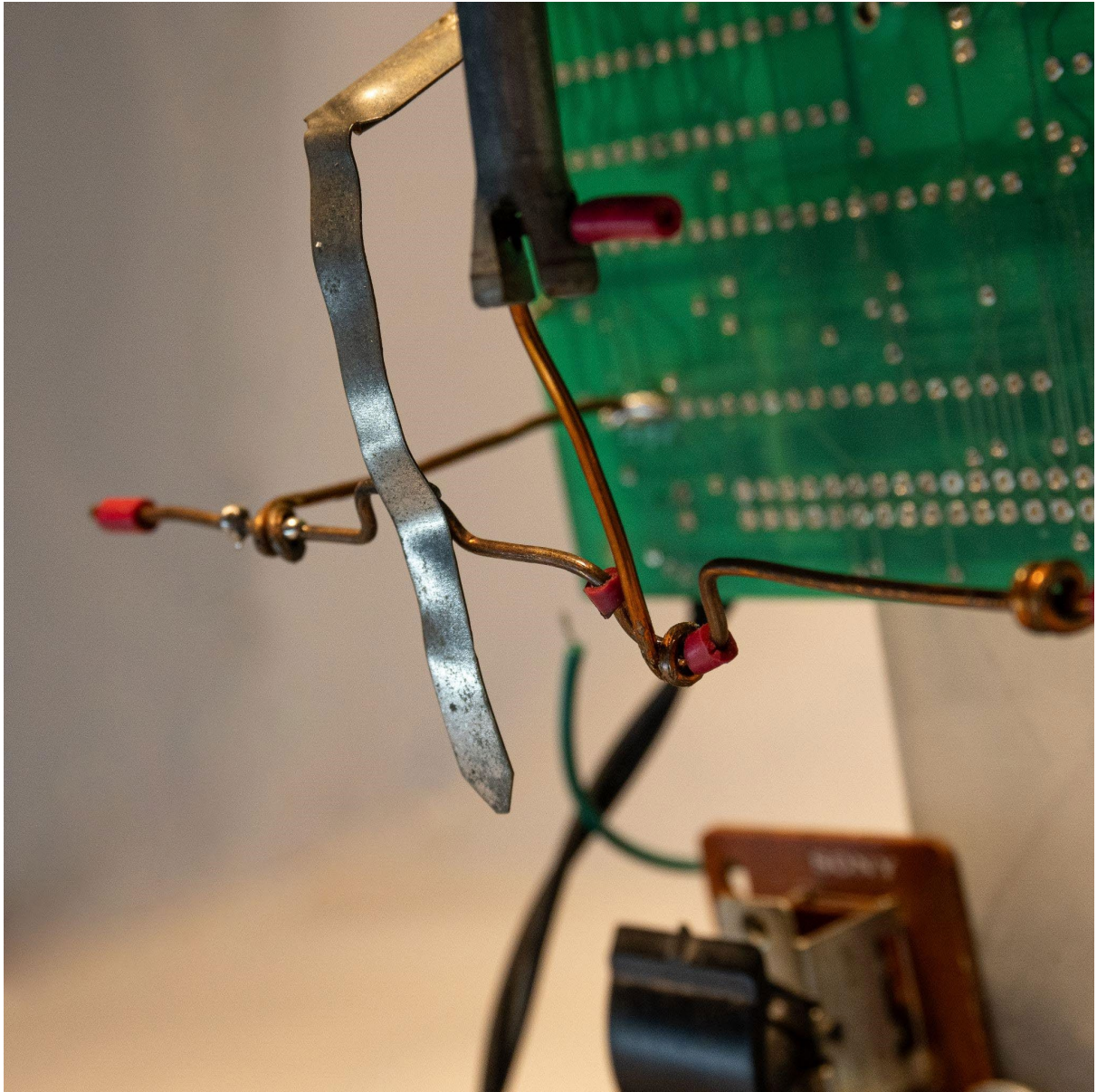
Base de pantalla, chasis de teclado de computador, parlante, bobina de voz, solenoide artesanal, interruptor, cinta led, entrada DC, amplificador de audio monofónico, cables, láminas de diversos metales, tornillo de chazo metálico, tornillos varios, gancho de carpeta, eje de cobre, dos cargadores.

El solenoide artesanal lo uso para convertir la energía eléctrica en energía mecánica lineal, por medio del campo electromagnético, la bobina de voz me sirve para expandir el sonido que se genera en el campo electromagnético, esta señal de sonido la aumentó con el amplificador y este lleva la señal al parlante. El eje (Cigüeñal) de cobre lo usó para convertir la energía mecánica lineal en movimiento circular. El gancho de carpeta funciona como un interruptor, activa y desactiva el campo electromagnético que se genera con el paso de energía eléctrica, los interruptores cancelan o permiten la entrada de energía eléctrica al solenoide, es decir; encienden o apagan. En el caso de la **D.D. 002**, uso la tarjeta de circuitos como conductor de energía para el solenoide. La cinta led ilumina el artefacto y proyecta sombras. Estas cintas se activan con la misma fuente de energía eléctrica que va al solenoide.

## Imágenes de detalle

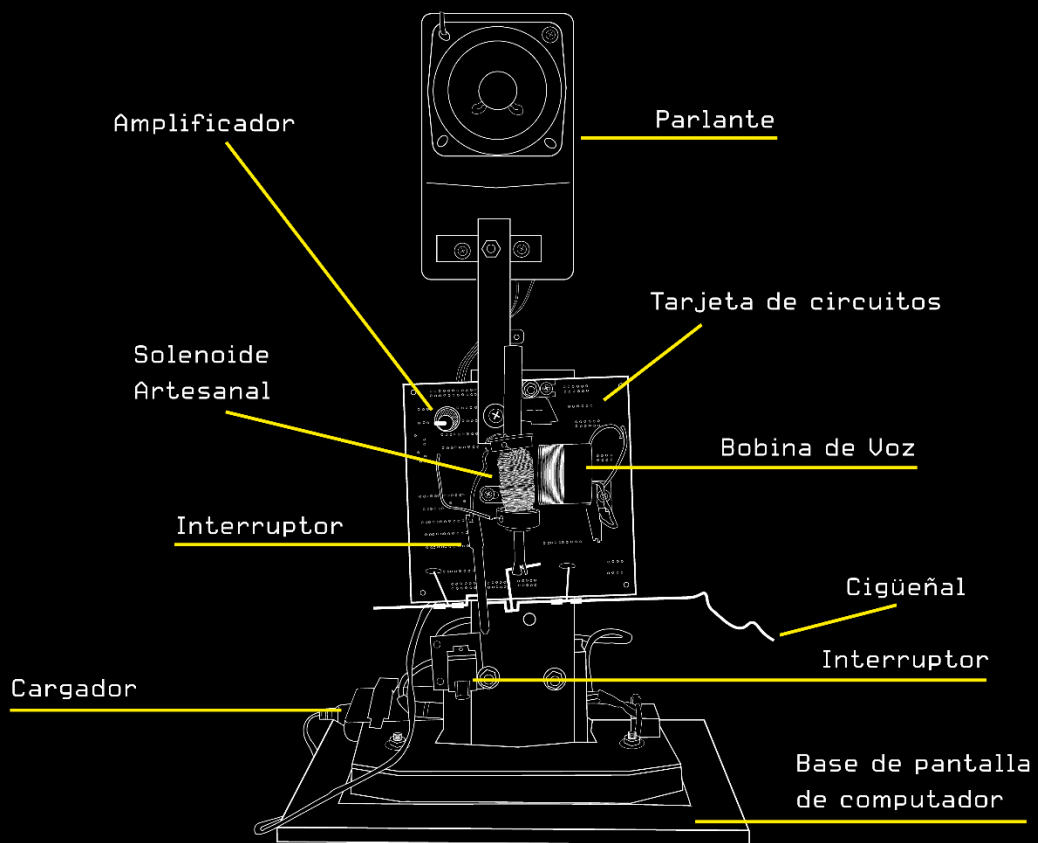


Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz MoncayoFotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

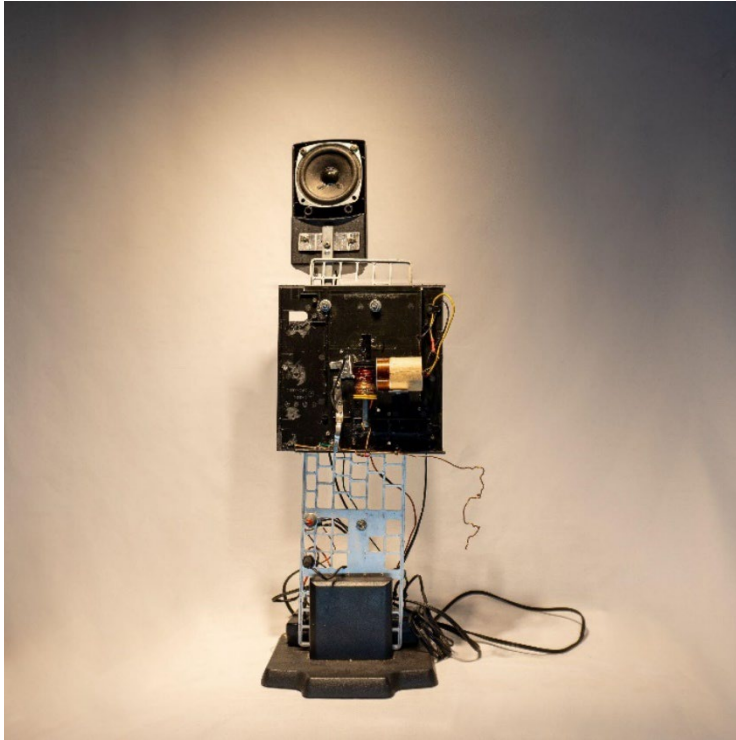
# D.D. 001



Diseño de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## D.D. 002

Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

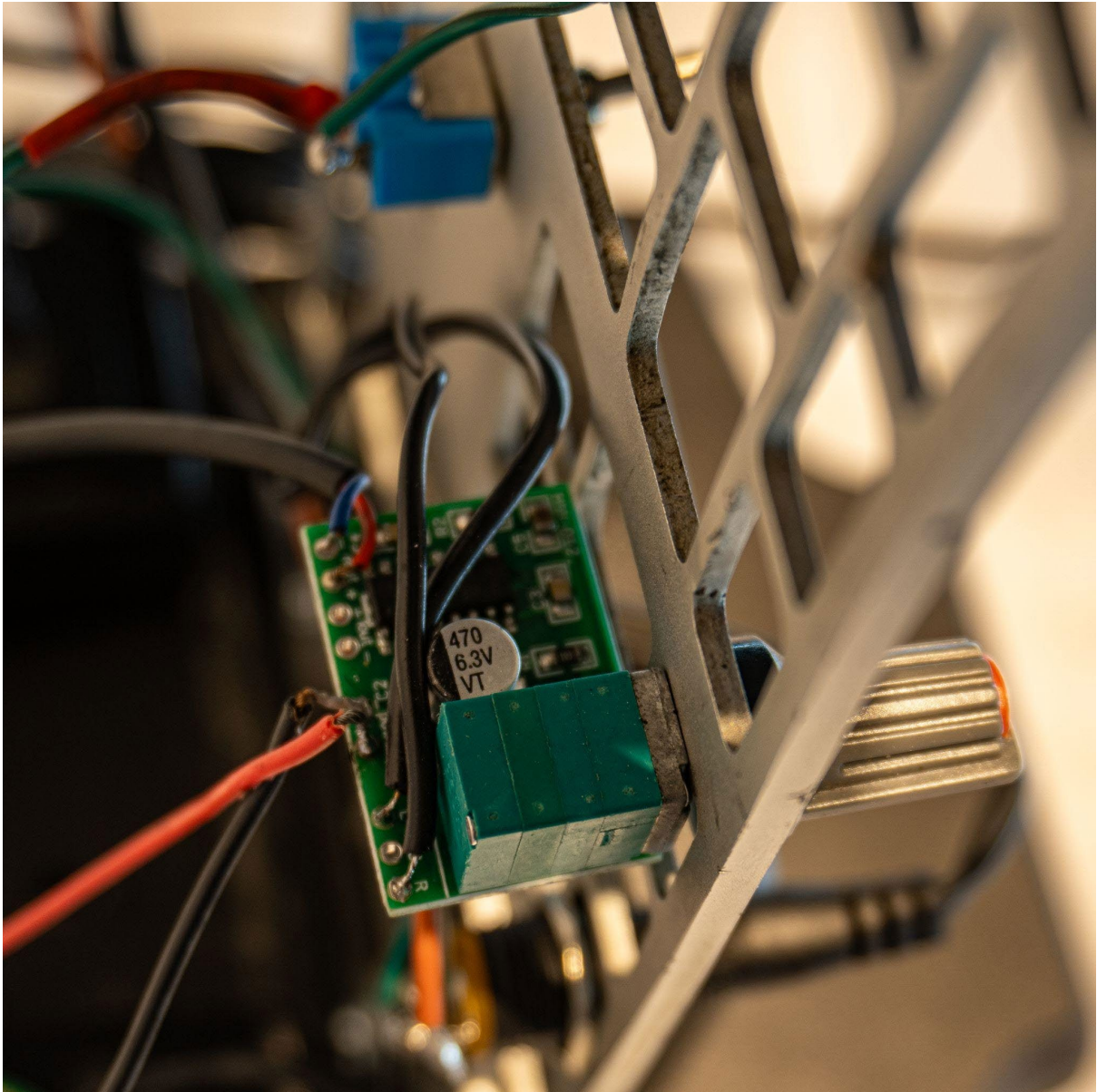


Medidas: 60x20x10 cm.

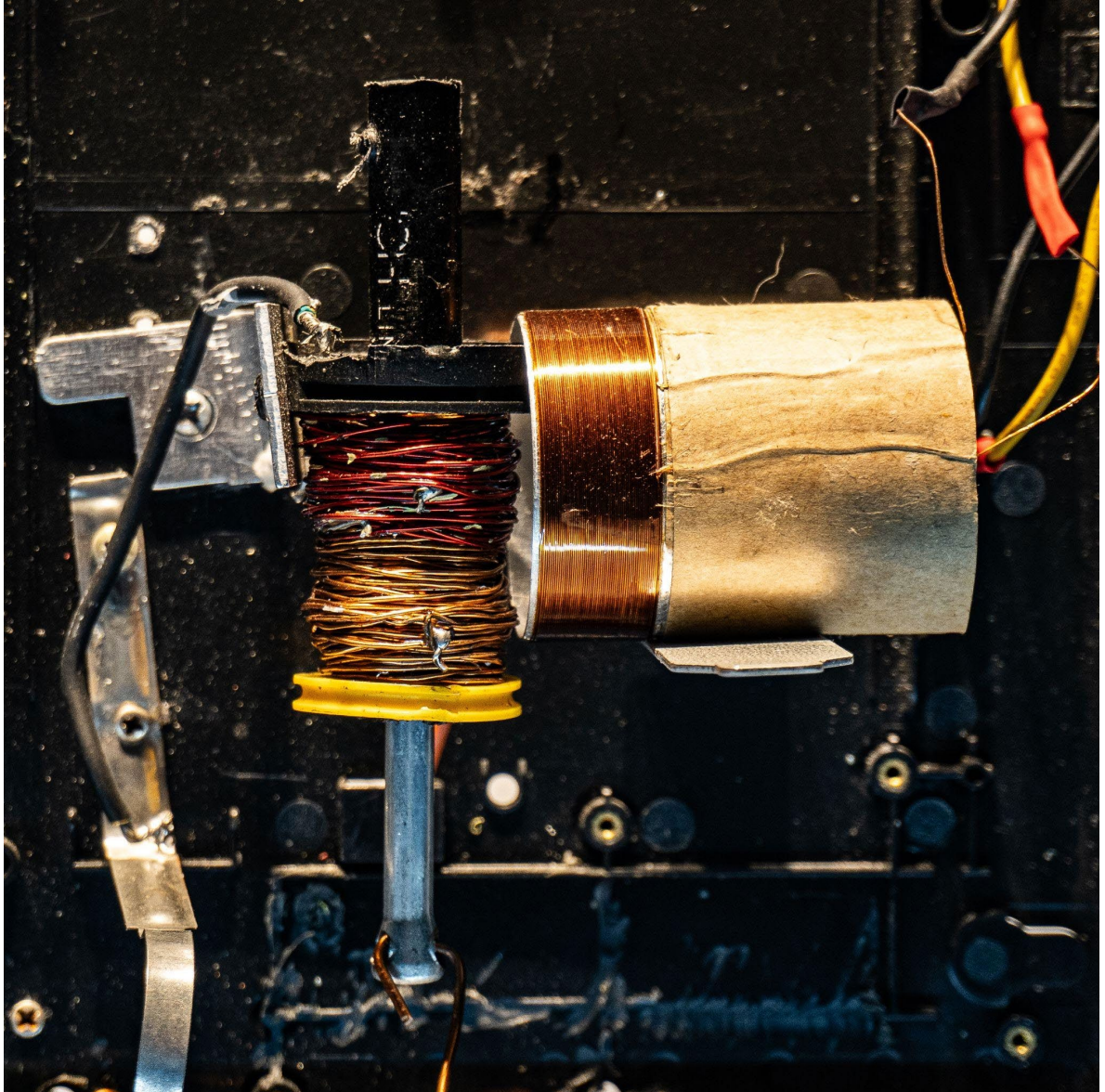
Base de pantalla de pc, parlante, tarjeta de circuitos electrónicos, cinta led, interruptor, amplificador de audio monofónico, solenoide artesanal, bobina de voz, cables, lámina acrílica, láminas metálicas, tornillo de chazo metálico, tornillos varios, eje de cobre, gancho de carpeta, dos cargadores.

Estas máquinas me han permitido explorar y entender cómo se comportan los movimientos mecánicos y el campo electromagnético; las diferentes maneras de expandir sonidos sin necesidad de usar un micrófono convencional. Los sonidos que se generan con los movimientos mecánicos me recuerdan a las máquinas de coser, crean una conexión con lo afectivo. Es emocionante ver cómo puedo darles vida a los diferentes objetos ya obsoletos para crear algo nuevo.

## Imágenes de detalle

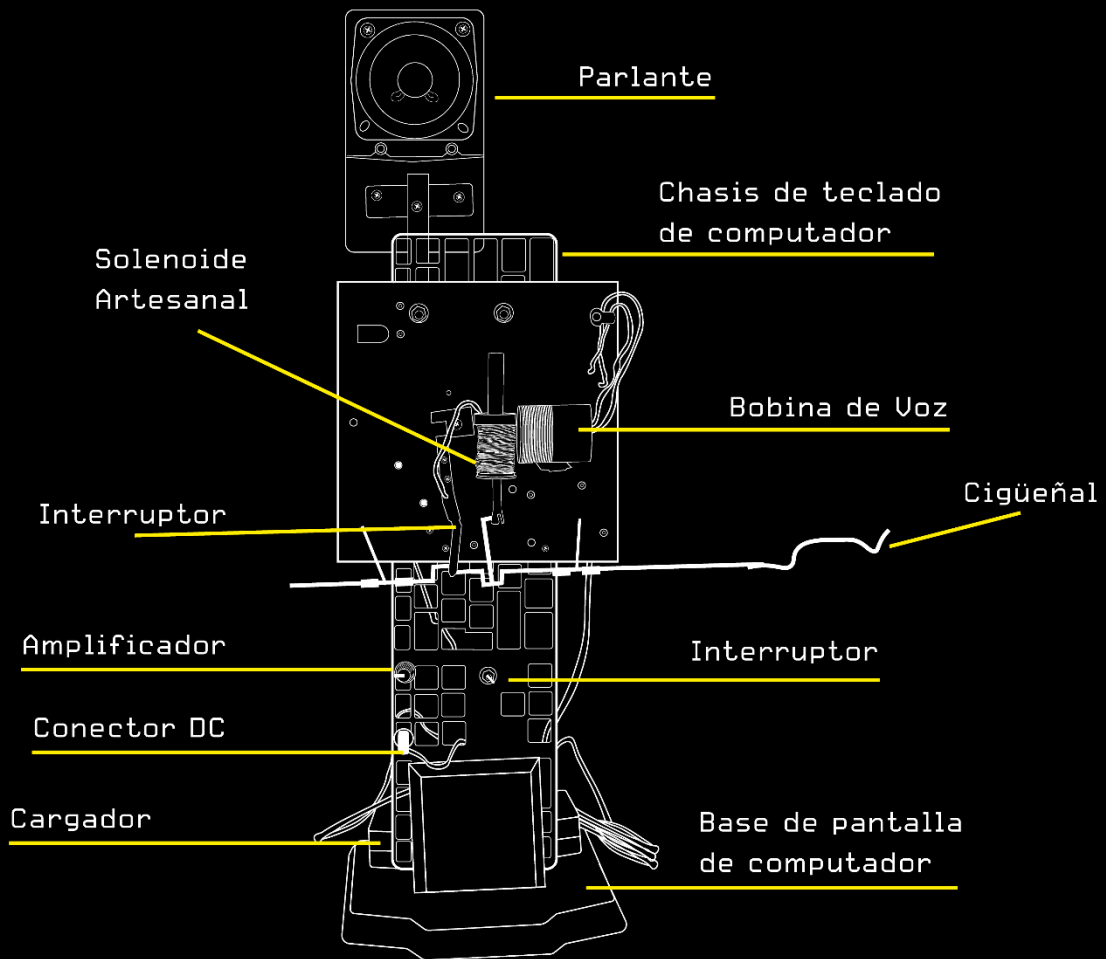


Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

# D.D. 002



Diseño de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Medidor de señales



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Televisor antiguo *Hitachi IC Solid State*

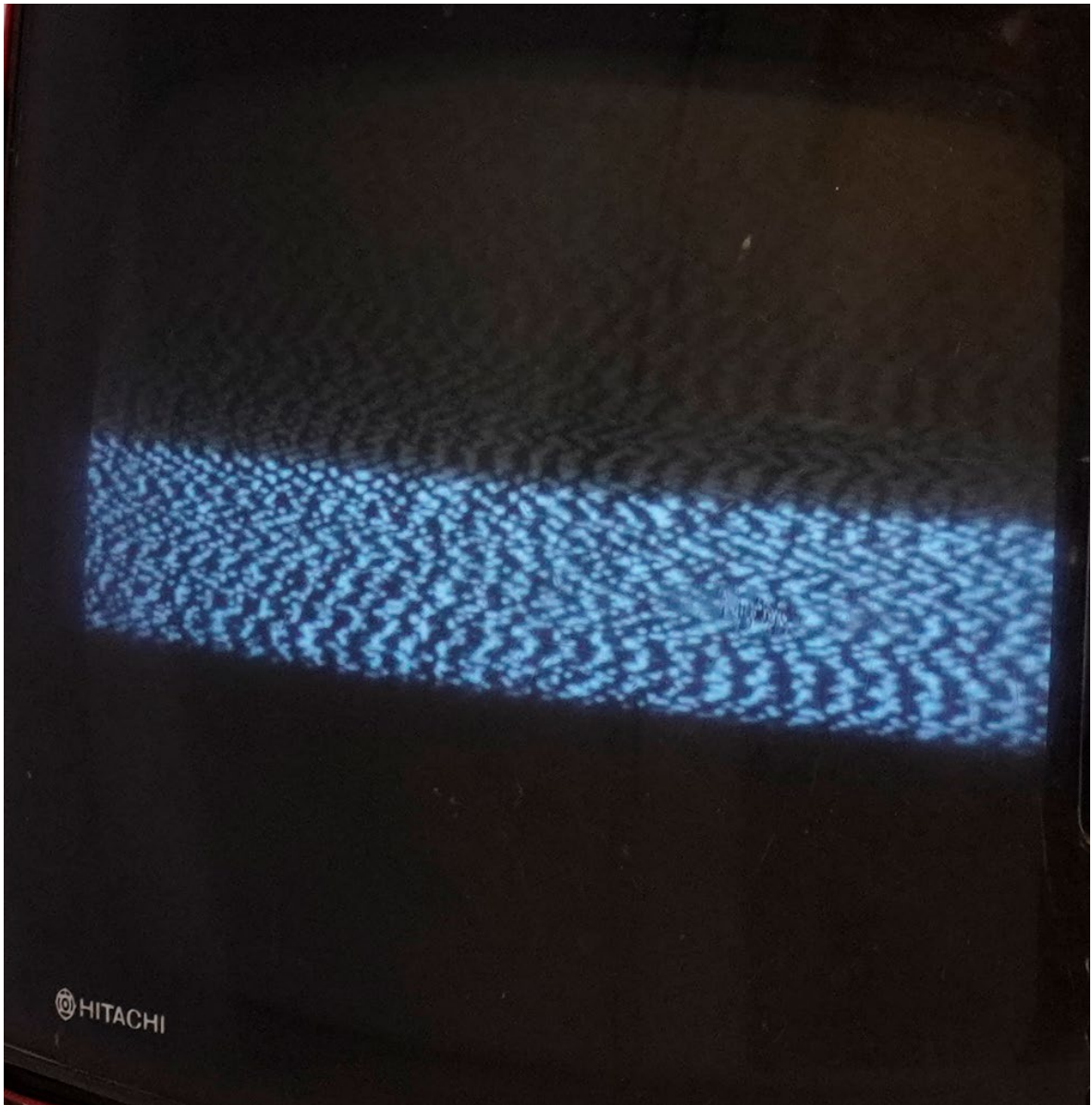
Funciona con corriente alterna, emplea componentes semiconductores como transistores, diodos y circuitos integrados.

Este televisor es una donación por parte de mi abuelo paterno, la función que le doy es hacer de medidor de señales electromagnéticas, ya que todas las máquinas de mi proyecto generan campos electromagnéticos. La señal es enviada a la entrada de la antena del TV, cuando esta señal está conectada, se generan interferencias, es una transducción del sonido al campo magnético, para después ser vista en la pantalla del TV. Me interesa que esté integrado en mi proyecto, es una forma de alterar la señal de televisión que aún existe, es un tipo de *hackeo* con el que se puede jugar.

## Imágenes de detalle



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Fallo de memoria



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

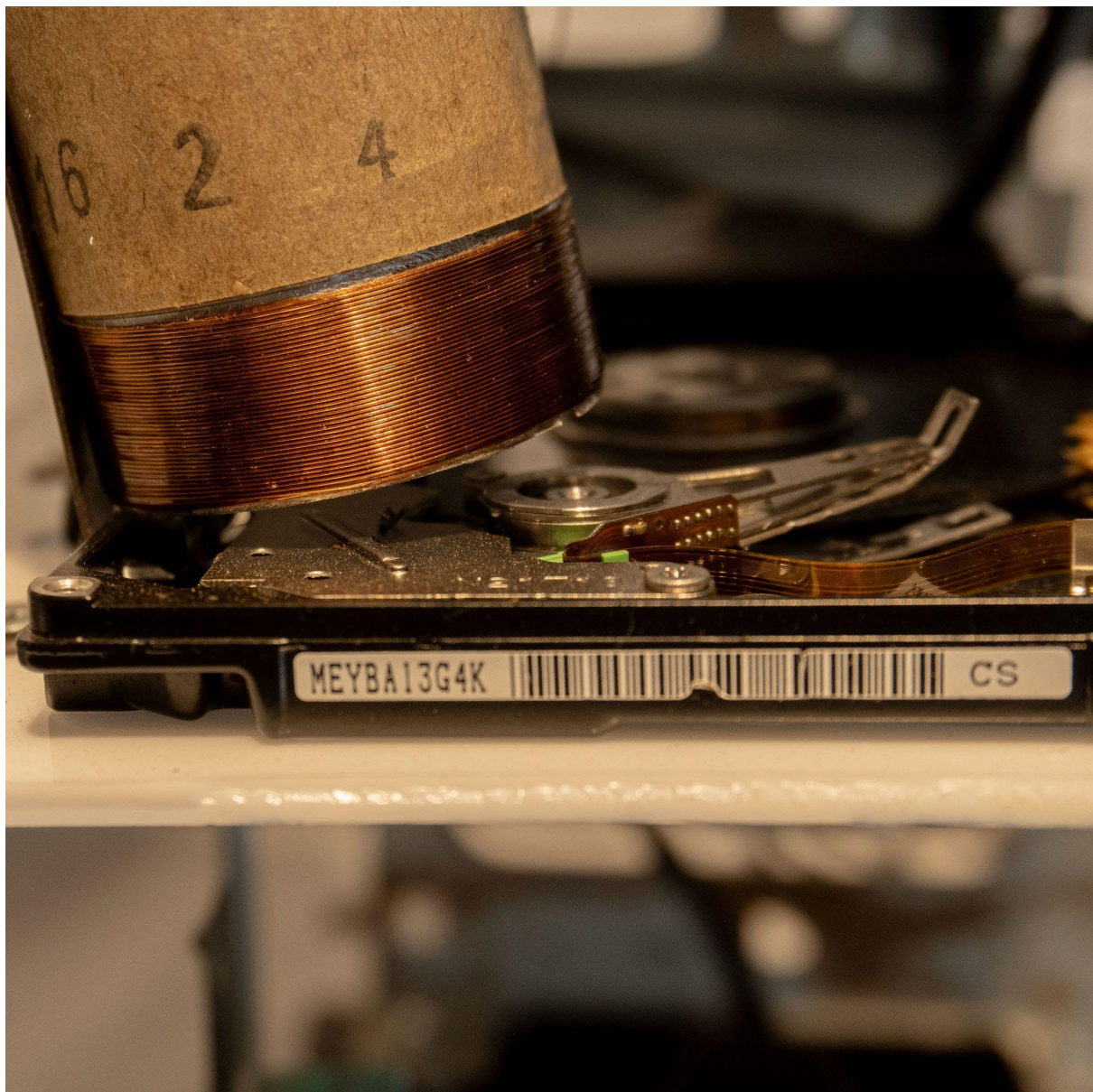
Medidas: 36x20x24 cm

Carcasas de torre de computadora, base metálica, láminas de acrílico, 3 discos duros estropeados, tres bobinas de parlante, tres cables sata, tres amplificadores de audio monofónicos, tres parlantes, tres conectores DC, macho y hembra, tres conectores RCA macho y hembra, un multiplicador USB, dos cargadores de 5 voltios, varilla tornillo, tuercas, arandelas y tornillos.

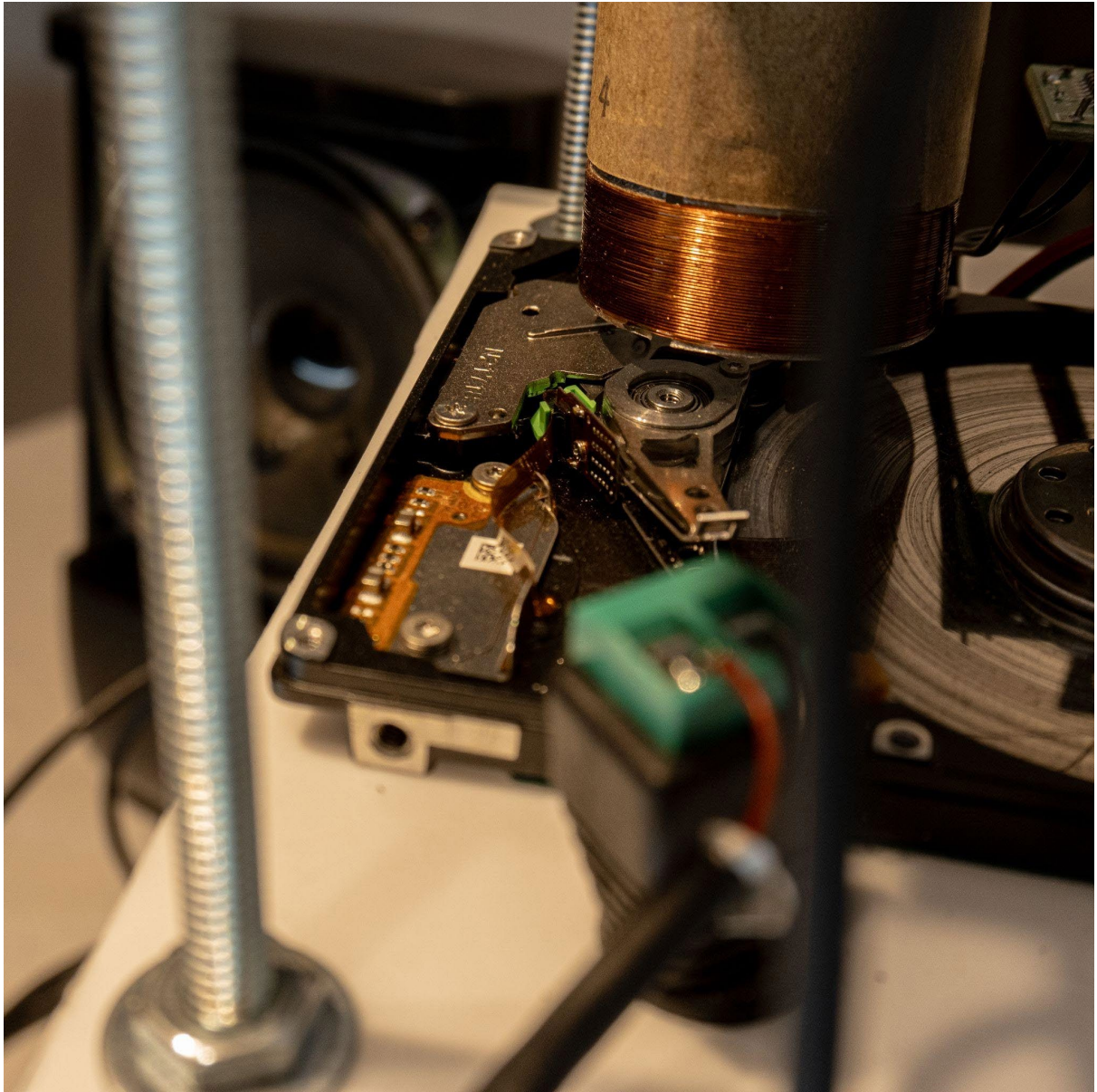
Los discos duros dañados dan un sonido que es conocido como el *click de la muerte*, es un fallo que da la alerta de que el disco duro está llegando al fin de su vida útil o ya se dañó, es un sonido de “clic” repetitivo acompañado de un zumbido de la placa del disco duro producido por el brazo del actuador tratando de moverse correctamente para confirmar la lectura de datos que hay en el disco magnético. La forma cómo están dispuestos estos objetos para la máquina **Fallo de memoria** está basada en una torre de computadora, para darle una apariencia de un computador dañado. Me interesa evidenciar el funcionamiento del dispositivo, del disco duro; es por esto que decidí quitarles la cubierta superior. Para expandir los sonidos uso bobinas de parlante, ya que éstas captan el campo electromagnético que se forma en el actuador mecánico, donde se escucha el zumbido, la bobina envía esta señal a un amplificador y este la envía a un parlante permitiendo así tener un mayor volumen y poder escucharla sin esfuerzo.

Lo que me llama la atención de estos discos duros es el sonido que producen al fallar; en parte porque son objetos electrónicos desechados, que para mí son como instrumentos que puedo revivir y, además, aprovechar esos fallos como material sonoro. Los sonidos que generan son similares a los del monitor de signos vitales cuando se mide el ritmo cardíaco de una persona, es como si me encontrara en un laboratorio de electrónica, escuchando los signos vitales de las unidades de disco duro. Es de mis últimas creaciones; el campo electromagnético sigue siendo el hilo conductor.

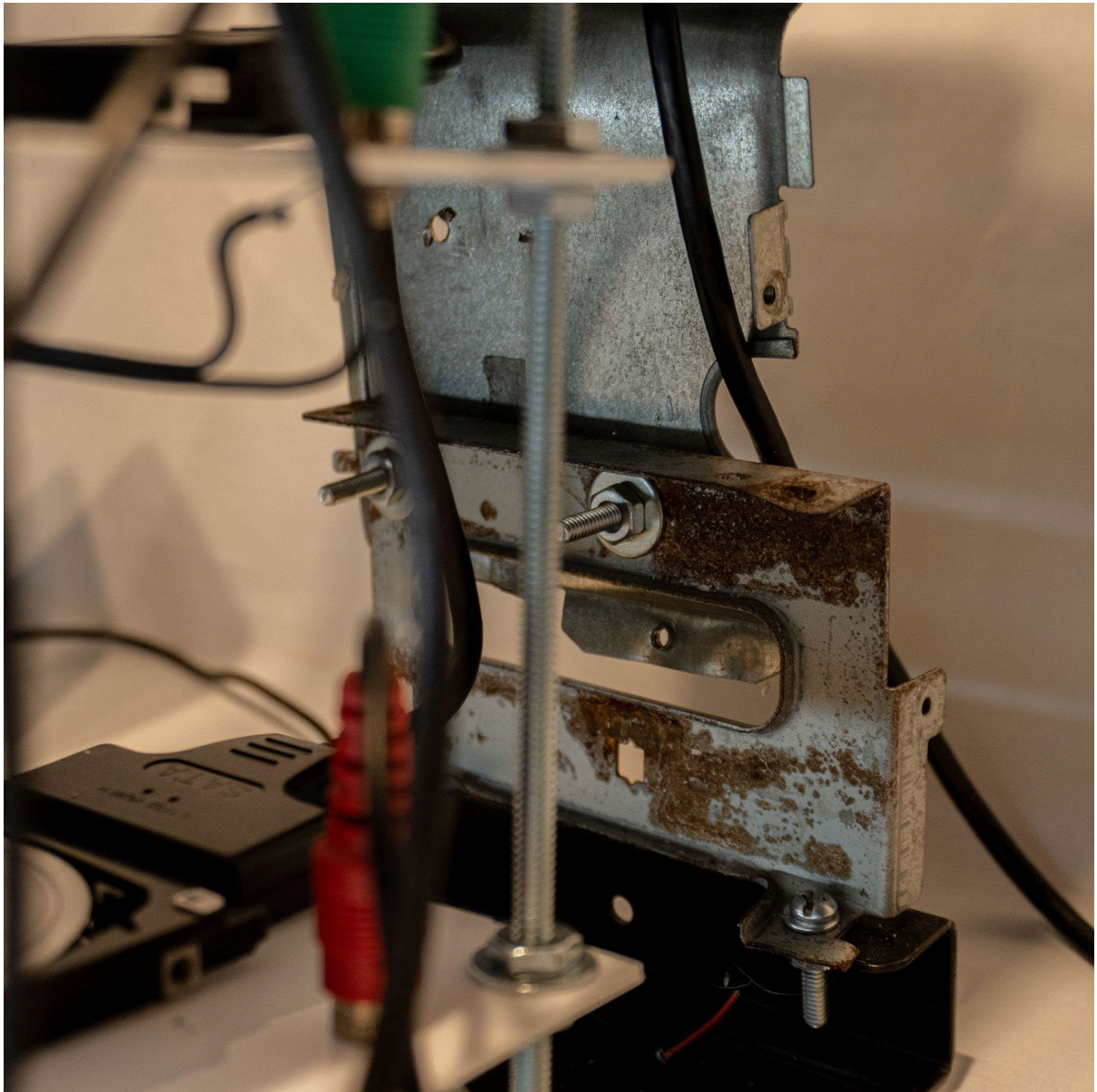
Imágenes de detalle



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

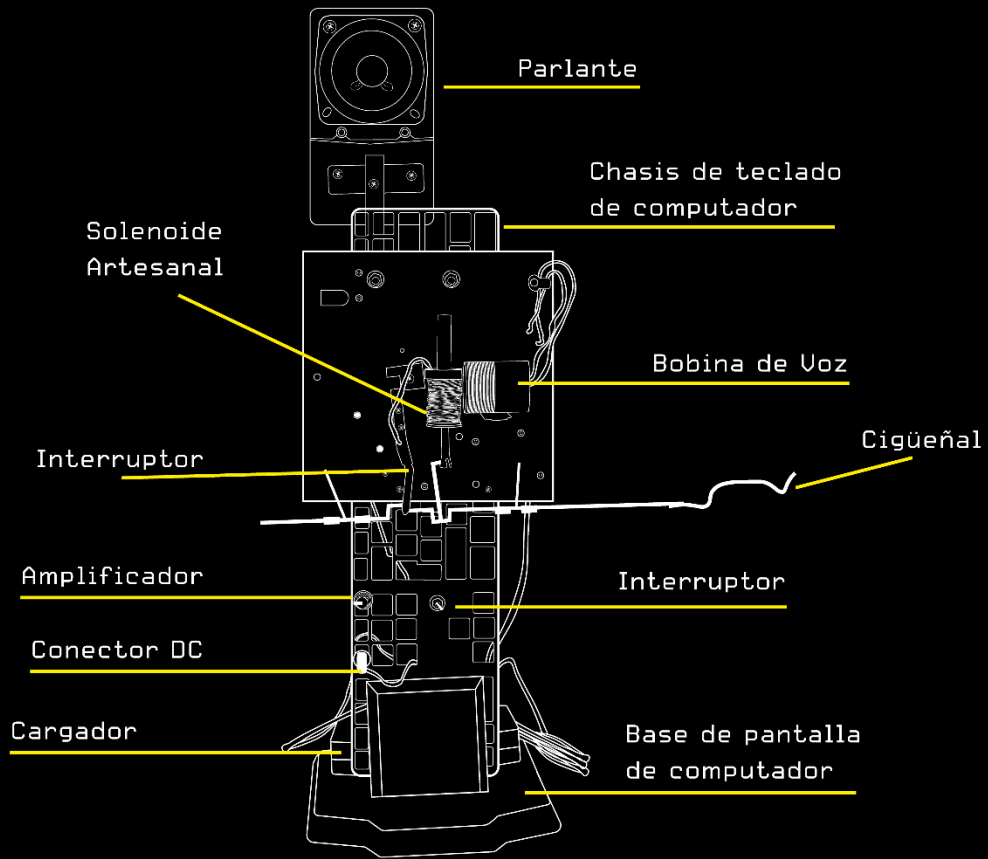


Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

# D.D. 002



Diseño de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Reflexiones generales

### Qué hace diferente cada una de estas máquinas

Todas las máquinas tienen similitudes tales como: transductores, bobinas, parlantes, potenciómetros, cobre, tornillos, plástico, acero, aluminio, interruptores, cables, cargadores y una diversidad de otros objetos. Lo que las distingue son las diferencias en los objetos específicos utilizados, la forma en que están ensamblados, junto a las funcionalidades que les he asignado.

Las máquinas **D.D. 001** y **D.D. 002** son las que más se asemejan entre sí. Ambas crean elementos visuales a partir de la proyección de la luz, producen movimientos y sonidos mecánicos muy similares, ya que son generados por los solenoides.

La **D.D. 001** tiene un ritmo muy rápido, como si compitiera por prender y apagar más rápido la luz. La máquina **D.D. 002** tiene un ritmo más lento y se le escucha un chillido en su movimiento mecánico, la luz se prende y apaga más lento, no parece interesada en la competición...

Estas máquinas me demuestran que al final el ritmo solo define una autonomía, más no quién da más, porque lento o rápido, generan la misma luz y sonido.

La **Impresonora** tiene la función de crear elementos visuales mediante la vibración del sonido impreso con óxido sobre el papel.

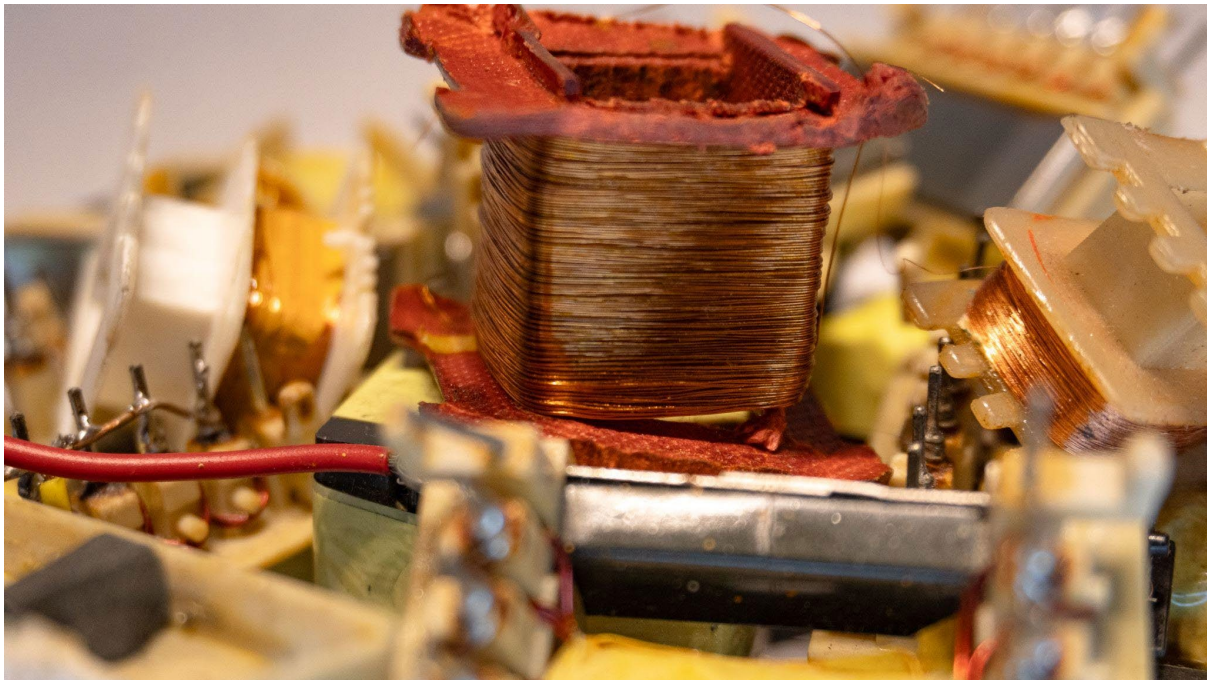
Los **juguetes** (señales de sonido) comparten similitudes en cuanto a componentes, porque están intervenidos con potenciómetros e interruptores, para cumplir la función de crear elementos sonoros distintos a los que traen de fábrica.

Por otro lado, la máquina **Fallo de Memoria** es distinta en su función, ya que solo crea elementos sonoros. Actualmente, he aprovechado la falla de los discos duros, que producen sonidos interesantes. Para mí, es un sonido que renace del desecho, y en esta máquina le doy vida a esa falla.

En general, puedo decir que mis obras son máquinas audiovisuales transductoras.

## Formas de hacer o rehacer

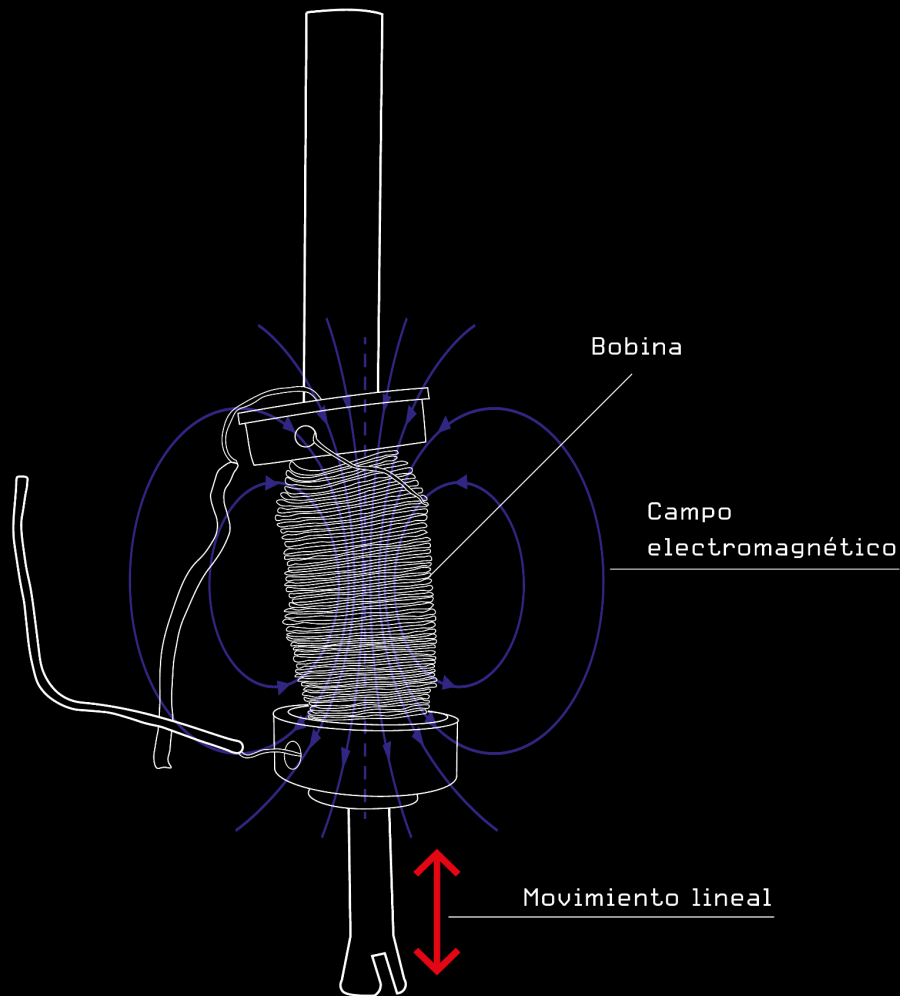
La idea de reutilizar dispositivos o sus partes viene, un poco, de la capacidad económica para adquirir materiales, algo que, también, crea una reflexión sobre cómo o qué hacemos con lo que llamamos basura electrónica. En medio de toda esta “basura” encuentro un material esencial, **el cobre**, es el material que conduce la energía a todos los electrodomésticos que usamos a diario, es tan esencial por su bajo costo, alta conductividad y manejabilidad. Es uno de los metales más antiguos que se ha manipulado. El cobre proviene principalmente de las minas de Chile, La República Democrática del Congo y China. Este material lo utilizo para hacer solenoides, micrófonos electromagnéticos, ejes (cigüeñales), para unir materiales y se encuentra en todos los cables y motores. Por lo general el hilo de cobre lo extraigo en transformadores y cargadores.



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Los solenoides son dispositivos electromecánicos que convierten la corriente (continua o alterna) en movimiento lineal. El solenoide es un tipo de transductor que funciona por electromagnetismo. Los hago con materiales totalmente reciclados, cobre, plástico y metal, el sonido que produce el movimiento mecánico me recuerda al sonido de las máquinas de coser, también, el sonido que produce la bobina cuando fluye la corriente es muy similar al de una radio cuando trata de sintonizar alguna emisora, este sonido lo expando por medio del campo electromagnético. Es posible escuchar este sonido con una bobina de voz que va conectada a un amplificador para que conduzca la señal hacia un parlante.

## Solenoide artesanal



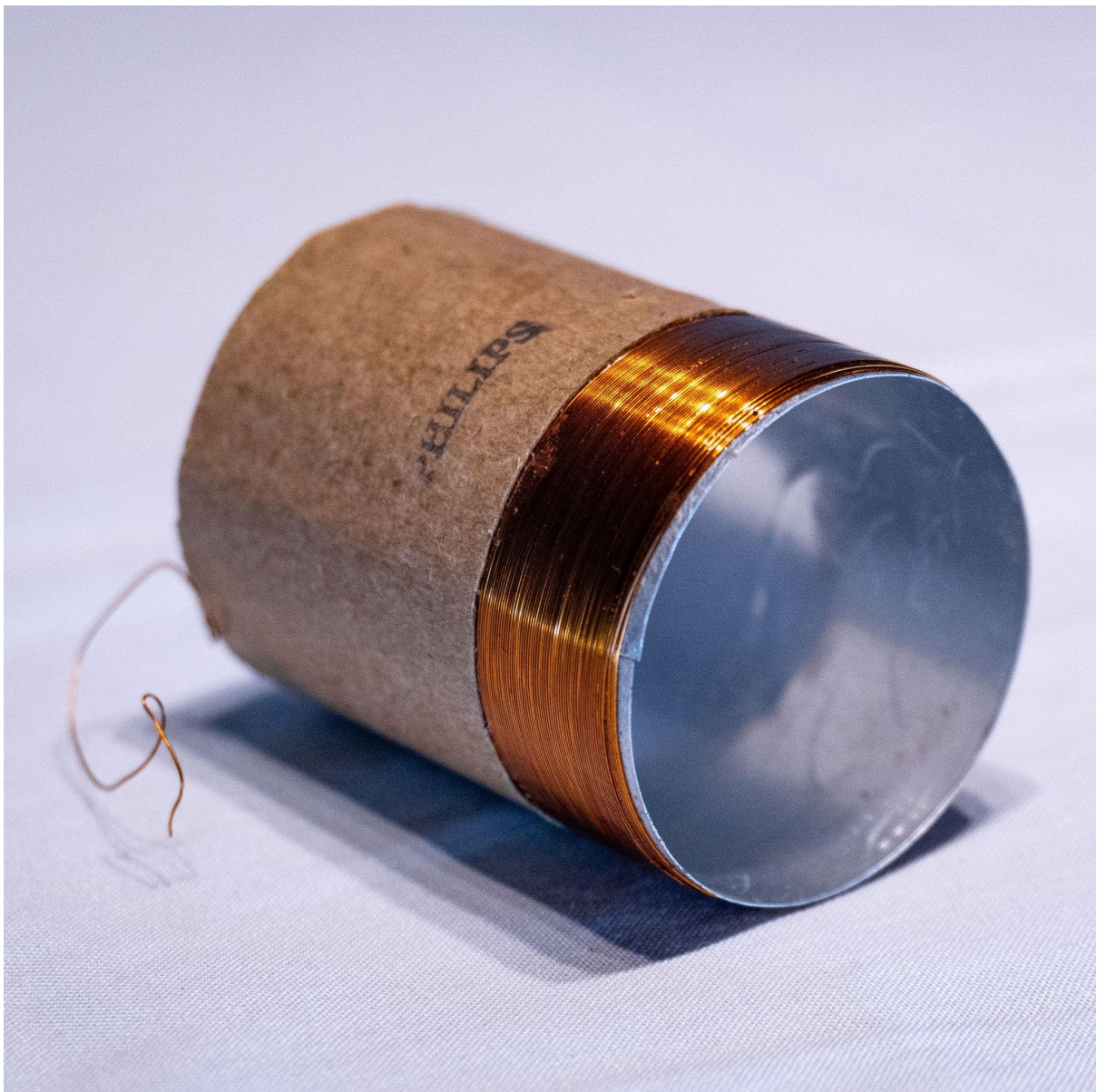
Diseño de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Las bobinas de voz las podemos encontrar en los parlantes, por lo general está hecha de cobre enrollado en un cilindro de aluminio, recibe señal, en modo de corriente alterna, desde el amplificador. Va conectada a la membrana o cono que es la parte del parlante encargada de vibrar para producir ondas sonoras, funciona con las variaciones del campo electromagnético cuando la corriente eléctrica pasa por ella, para interactuar con el imán, aquí se produce la interacción de dos campos electromagnéticos, el del imán con el de la bobina, es lo que permite que la bobina de voz se mueva hacia adelante y hacia atrás. Esas turbulencias generadas en el aire por la membrana son lo que podemos percibir como sonido.

## Bobina de voz

A la bobina de voz le doy un uso inverso para el que fue diseñada, en un parlante cumple la función de recibir señales del amplificador, en mi proyecto la utilizó para enviar señales del campo electromagnético al amplificador, y de ahí estas señales salgan amplificadas a un parlante.

El campo electromagnético de un solenoide se produce cuando la bobina se energiza con electricidad, prácticamente es como si se generara un imán. Para mí es algo mágico convertir la energía eléctrica en un movimiento mecánico sin tener un contacto directo. El campo electromagnético, es mágico, porque es algo invisible que puede mover objetos, transmitir señales, es algo que está en nuestro diario vivir, como el WIFI, la señal de nuestros celulares, la radio, etc.



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

## Desviar circuitos

La transducción me sirve para obtener expresiones físicas de la manifestación energética, es lo que me ayuda a obtener un resultado de la nueva función que le asignó a cada dispositivo, cada cosa que se reutiliza.

Justo aquí es donde pienso en cómo los artistas podemos transformar la energía eléctrica, para brindarle al espectador una nueva experiencia visual y sonora, con el uso de medios electrónicos que transforman o traducen diferentes tipos de energía. Los dispositivos transductores son las herramientas principales en mi trabajo. Los artistas hacemos eso, ser transductores de materiales, traducir nuestro mundo a una experiencia estética.

Lo que más me inspira de mi proyecto es que he ido encontrando formas de crear experiencias desde el arte con elementos que no son tradicionales, aunque las artes electrónicas ya se han venido incorporando en los contextos artísticos, sigue siendo un mundo de posibilidades por descubrir, aún más cuando nosotros los artistas tenemos conocimientos muy lejanos del mundo de la electrónica, ya que en las academias de arte universitarias se tiene muy poco en cuenta este universo. En mi caso, la intuición y la experimentación con materiales y procedimientos no convencionales es lo que me lleva a abrir y ofrecer nuevas experiencias.

El *hackeo*, *hacking*, es un término que se usa para definir el proceso con el cual una persona explora y modifica los límites de la tecnología con el fin de mejorarla para descubrir nuevas posibilidades. Yo veo el *hacking* como una resistencia a que los objetos sean del todo obsoletos, siento que es una manera de explorar qué hay más allá de la muerte de las tecnologías.

Los juguetes vuelven a estar presentes: en este recorrido me encontré con una técnica poco usual llamada *Circuit Bending*, que se basa en alterar los circuitos con componentes electrónicos para generar nuevos sonidos, es un tipo de *hackeo*, que sirve para crear, por ejemplo, un mini sintetizador análogo. El *Circuit Bending* se puede aplicar en electrodomésticos como equipos de sonido, juguetes electrónicos. Esto me dio paso a algo que siempre he querido, tener mis propios sintetizadores, gracias al *Circuit Bending* he podido darles una nueva vida a estos juguetes del pasado, de la basura, de los pulgueros y de donaciones. Es como si pudiera crear instrumentos a base de juguetes olvidados. Yo creo mis propios instrumentos con este método, solo que yo no soy ingeniero de ningún tipo y tengo conocimientos muy básicos de electrónica y mecánica.

Cortocircuitar dispositivos electrónicos de bajo voltaje: es una construcción emocional, desprovisto de lo económico, de la presión si se baila o nó con estos sonidos, es más, aquí la capacidad de baile es mental. Yo me guio por el sonido, igual que un pintor nos lleva por la imagen.

## De la manera cómo llegué al uso de componentes electrónicos

Fue en el año 2021, cuando hacía recorridos en las manifestaciones del Paro Nacional, en Cali, Valle del Cauca. Los componentes me los encontré en los saqueos de los bancos, estaciones del servicio de transporte público, recogí una gran cantidad, sin saber para qué funcionaban, por eso agradezco a este proyecto, que me ha permitido investigar el mundo de la electrónica. Lo que decidí hacer con estos componentes fue encapsularlos en resina epoxica, creando un tipo de fichas para luego unirlos con cobre y crear la siguiente pieza.



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

Con esta pieza tuve mis primeros acercamientos a la luz y las sombras de una manera inesperada. Al intentar ubicar la luz para realizar el registro fotográfico, me di cuenta de las proyecciones que se generaban en la pared. Decidí entonces colocar la luz en una posición contrapicada, logrando que se formara una sombra en la pared y que la pieza se expandiera gracias a la luz.



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

El ensamblaje de objetos, la creación de máquinas llega porque seguí sintiendo interés por el uso de objetos encontrados, la reutilización del olvido me seguía preguntando qué se hacía con los objetos obsoletos. Estuve acumulando objetos de donaciones que pedía en casas de familias, amigos, cosas que encontraba en la calle y con estos objetos creé mi primera máquina, que lleva el nombre de Máquina de Ruido, donde utilicé todos estos objetos, pero nunca me llamó la atención que fuera estática, entonces usé un motor para darle un movimiento, así fuera mínimo, de paso me fui introduciendo a la cuestión mecánica, y este fue el resultado. Fue creada en el 2021, pero pensada en el 2075.



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

*MÁQUINA DE RUIDO: Después de luchas constantes junto al ejército interestelar, lo único que seguimos sin comprender es el ruido del consumo, el plástico ha invadido las capacidades del metal reduciendo peso y resistencia. Al parecer todas las máquinas tienen una funcionalidad, como nosotros, pero esta máquina ha acumulado y sigue expresando todo ese ruido que viene del más allá electrónico, un ruido para los sentidos, una máquina obsoleta. Sabemos que la arqueología de los objetos nos remite al pasado, no sabemos qué función tenían, solo le dimos una nueva funcionalidad. Juan José Moncayo 2075*

## Modos de hacer

La propuesta de producción de mi proyecto está conformada por: instalaciones, arte electrónico, arte transductivo, escultura, marca gráfica, hibridación de medios, con el fin de obtener elementos visuales y sonoros. Este proceso de creación involucró conocimientos de mi tutor Carlos Gómez, de internet y míos.

Soy un fanático de las herramientas, ahí nace el gusto para crear nuevos dispositivos. La imagen, el sonido, el movimiento y la luz son los elementos que están muy presentes en el desarrollo de mi proyecto. Los dispositivos se construyeron para producir movimiento, sonido, imagen y luz. Mis intereses desde que entré a estudiar artes visuales han sido encontrar maneras de unir la imagen y el sonido, que exista una interacción entre estos dos elementos.

Los aspectos que he escogido tienen que ver con el ámbito social familiar. Es una manera de encontrar el significado de la intuición. En la cotidianidad de mis padres encuentro rituales que me sirven como estructura para la funcionalidad de los dispositivos que creo. Mi proyecto se basa en la fusión de las habilidades de mis padres; a mi mamá le gusta la costura y mi papá es técnico en estaciones de servicio.

Cabe decir que con este proyecto no busco ser un ingeniero, me gusta encontrarle una función a lo que podemos llamar experimental.

Por otro lado, soy un aficionado a los juguetes, analizar sus funciones en cuanto a la parte electrónica, en mi niñez tuve un cuarto de juguetes que desapareció por la llegada de mi hermano menor. Desde que tengo memoria he tratado de crear nuevos juguetes con las partes de los que ya estaban dañados”. Por ejemplo; una vez tenía un carro a control remoto desbaratado, entonces imaginé que podría crear una lancha con un pedazo de lámina de icopor como soporte y las hélices eran de palos de helado, funcionó unos días, pero por el agua que le entró donde estaba la tarjeta de circuitos, dejó de funcionar. Ahora, este proyecto es justamente eso, ese cuarto de juego, ese juego ahora se traduce en experimentación, creación, un laboratorio de artista.

Lo primero que hago cuando obtengo materiales es separarlos por materialidad, el plástico, los metales, dispositivos electrónicos, componentes electrónicos, tornillos. Esto me ayuda a tener una mejor claridad de los objetos que obtengo, para así mismo ensamblarlos o reutilizarlos.

Para mí recolectar y reciclar es un acto político, un acto de resistencia, es cómo hackear las industrias. A veces encuentro componentes electrónicos que reutilizo, como interruptores, fuentes de poder, cobre, todo tipo de conectores, micrófonos etc. Reciclar y darle un nuevo uso es convertir la basura en abono tecnológico.

Al abrir los juguetes, lo primero que hago es crear nuevas conexiones en la placa de circuitos, cuando se cruza una conexión de un componente a otro, se genera una variación en el sonido, es ahí donde le agrego un componente (un potenciómetro, por ejemplo) a veces me encuentro un efecto que cambia la velocidad de la melodía original del juguete, en otros casos me encuentro con una distorsión. Es entonces cuando transformo los juguetes

en esas máquinas imaginarias, cuando vuelvo a mi origen descubriendo el alma de los juguetes y sacándoles un “grito” cuando hacen cortocircuito.

Uno de los usos que le doy al cobre es crear solenoides, estos los uso para convertir el movimiento lineal a circular, al tener una bobina que se activa con energía eléctrica, esta genera un campo electromagnético, al ser transducido por otra bobina conectada a un amplificador podemos escuchar su sonido del mecanismo. Para mí este sonido es importante, me conecta con el sonido de las máquinas de coser y con los dispensadores de combustible antiguos.

También creo máquinas a partir de las necesidades que surjan, un ejemplo es la *máquina unidora*: está hecha de partes de juguetes, aluminio y partes de lo que fue un dispositivo de grabación de multicámara, esta me sirve para entorchar cobre y utilizarlo como hilo de costura que me permita unir los papeles.

Lo empírico viene de cómo mis padres aprendieron a hacer sus labores para el sustento de la familia.

El conocimiento de mi padre viene de la curiosidad, todo lo ha aprendido investigando y experimentando.

El conocimiento de mi madre viene de la necesidad de hacerle ropa a su hermano menor. Ahí despertó su curiosidad por la costura y los arreglos textiles.

### **El contacto con la reutilización de las cosas**

Mi papá es el que arregla los electrodomésticos de la familia, él siempre va hasta el final, hasta que ya no se consiguieron los repuestos, o no se le pudiera alargar la vida útil de los mismos. Ahora es técnico en estaciones de servicio, hace prácticamente lo mismo, solucionar problemas técnicos.

Mi mamá era la que arreglaba la ropa de la familia, hacía ropa en un principio para su hermano menor, con la ropa que los mayores ya no usaban. Luego, para mí y mis hermanos. Durante un tiempo vendió ropa que le mandaban hacer por encargo.

## **PROPÓSITO**

Generar vida

### **Del proceso creativo**

Es importante hablar del proceso creativo, y más en el campo de las artes electrónicas, es como una guía de usuario cuando se compra un electrodoméstico. Hablar del proceso creativo en mi proyecto es brindar al lector una accesibilidad de conocimientos conceptuales y técnicos en cuanto a cómo se hace, cómo se crea, las herramientas que se necesitan, las técnicas para una obra con componentes electrónicos, ayuda apreciar el esfuerzo, las habilidades, la creatividad involucrada. El documentar el proceso creativo, puede servir como recurso creativo para quien esté interesado en el campo de las artes electrónicas, que sirva de inspiración para que experimenten sus ideas creativas. Cuando menciono el proceso creativo, es como tener una máquina destapada, donde se ven sus funciones, precisamente por esto, no me interesa que mis máquinas estén cubiertas, para que al espectador le pueda servir como una solución para cualquier tipo de idea que quiera hacer, compartir el conocimiento técnico es ser generoso con el espectador. En el proceso se refleja la dedicación, los retos que hay que asumir en la creación de obras con artes electrónicas, me interesa que al hablar del proceso se cree una conexión auténtica con quien lea o vea mis obras, porque me ha ayudado a mejorar mi lenguaje, mi forma de expresarme cuando hablo de lo que hago de una forma comprensible, es hacer que la terminología técnica se convierta en algo agradable.

Tener en cuenta el proceso me ayuda a evaluar mis conocimientos, comprender mi evolución, donde se revelan patrones en los cuales debo de mejorar, aprender, indagar más, también es una guía para mí, donde veo hacia dónde voy, en qué áreas me involucro para seguir este camino artístico profesional, me ayuda hacer lo invisible visible, como cuando el mago revela el “truco”.

### **Sobre las máquinas**

Los artefactos que creo unen los conocimientos de mis padres con mis intereses, ya que ambos han estado relacionados con las máquinas: mi papá con las dispensadoras de combustible y mi mamá con las máquinas de coser. A través de ellos, he encontrado maneras de fusionar mis principales intereses: imagen y sonido, mediante dispositivos mecánicos y electrónicos.

Crear artefactos me hace sentir como ese niño que siempre soñó con hacer máquinas, siguiendo el juego de crear. Disfruto usar herramientas, ensamblar objetos, dando vida a lo que se considera muerto o inservible, experimentando y usando la intuición. Este proceso me desbloquea conocimientos, habilidades que se integran con mi vida diaria. He aprendido a usar taladro, caladora, mototool, soldadores, entre otras muchas herramientas.

Con las máquinas, he explorado formatos que expanden sonido e imagen. Aunque manejo diversos programas digitales de edición, postproducción, en general, estos vuelven a un

campo bidimensional, como las proyecciones con proyectores, lo que me hace sentir encapsulado. Las máquinas son objetos escultóricos móviles que utilizan principios básicos por ejemplo del cine, como la proyección de sombras en las máquinas **D.D. 001** y **D.D. 002**, formas de expandir la pintura como la **Impresonora**, sonidos aleatorios con dispositivos como “fallo de memoria” y juguetes intervenidos con componentes electrónicos.

Con las máquinas, género diversas experiencias para el espectador, una de las más notables es la nostalgia, la cual me parece maravillosa, porque estas máquinas pareciera que se fueran a dañar de un momento a otro, tal vez por su propia naturaleza.

La creación de Máquinas ha permitido nutrirme de conocimientos cercanos a las ingenierías, nombres de componentes electrónicos, conceptos que no tenía en cuenta, al conocerlos he podido ampliar maneras de crear obras que tengan un propósito, sigo usando la intuición, con uso de razón. Ahora encuentro un dispositivo obsoleto y sé que componentes trae dentro, su función, y para qué lo puedo usar, anteriormente, deseché muchos componentes, porque no sabía para que se usaban, ahora guardo desde lo más mínimo, porque sé que en algún momento lo puedo usar, para evitar costos y seguir reciclando, seguir dándole vida a lo olvidado. También me ayuda a la hora de expresar el funcionamiento de cada artefacto, esto ha mejorado mi comunicación con el espectador, que, en parte, es de ayuda para que la experiencia que quiero generar sea más plena.

Aunque a futuro espero hacer dispositivos más grandes, quizá con más funciones, me gusta pensar que la creación de todas estas máquinas ha sido de manera independiente, no he tenido que mandar a fabricar nada, todo lo he hecho en mi estudio con mis herramientas.

## **Del reciclaje**

Todo surge por la falta de recursos para comprar materiales, lo que me hizo reflexionar sobre el consumo a la hora de crear obras de arte. Por otro lado, cuando empecé a explorar el Circuit Bending, se me dañaron varios juguetes, minicomponentes y de todo esto me quedaron las carcasas, partes, lo que hice fue empezar a crear con estas partes. Lo que ha pasado cuando las personas ven mis máquinas, les generan recuerdos, por la diversidad de objetos que tienen ensamblados, estos recuerdos que generan es parte de la intención de la experiencia que las mismas pueden generar. Dar una segunda oportunidad a todos estos objetos con los que me encuentro, sirve para hacer una invitación a la reutilización de materiales a las personas que creamos obras de arte, sobre todo con los desechos electrónicos, ya que no son tan fáciles de deshacer como un papel que se puede desintegrar fácilmente con la tierra. El reciclaje se vuelve la columna de mi proyecto, me brinda diversas estéticas, es difícil crear dos máquinas que visualmente sean iguales, todo se vuelve una pieza única, desde las impresiones “Yo”, los elementos visuales y sonoros, hasta la experiencia, que es donde el espectador termina la obra. En medio de todo esto, me surge una duda y es ¿qué haré con los sobrantes del reciclaje? Pienso que debo utilizar hasta lo más mínimo, así poder cumplir la misión del bajo costo, lo sostenible, reciclar, reciclar y reciclar para que exista una activación a lo que consideramos basura.

## Reciclar materiales / reciclar dispositivos

Esto depende de los objetos y dispositivos que encuentre, ya que si hay un dispositivo de la cual se puede aprovechar de su funcionamiento, la modificación es quitarle las tapas para que se vea cómo funcionan, como los discos duros que encontré para “Fallo de memoria” ya que estos tratan de cumplir la función de leer los datos que almacena y es ahí donde ocurre el fallo, los sonidos que me interesan, entonces, lo que hago es quitarle su tapa para que se pueda ver el funcionamiento. En otros casos si es de reciclar material, como un teclado de computador que encontré, la cual su estructura es de aluminio y me sirvió para integrar esta estructura en la máquina **D.D. 002**. Entonces depende mucho si el dispositivo aún funciona, entonces lo desarmo y reutilizo las partes para crear otras estructuras.

## De lo analógico

Las razones principales por las cuales trabajo con sistemas analógicos son que estos dispositivos permiten tener un fácil acceso a los dispositivos, como en el *Circuit bending*, se necesitan juguetes que se hayan fabricado del 2010 para atrás, ya que estos poseen una tarjeta de circuitos donde se puede acceder y hacer las intervenciones con los componentes electrónicos, En cambio los juguetes que se han fabricado en la actualidad tienen tarjetas de circuitos muy cerradas, es decir que tienen circuitos con componentes integrados, los cuales dificultan el acceso para hacer la intervención. En cuanto a lo mecánico, como en los solenoides, me interesa crearlas desde cero, estas no cuentan con una tarjeta que le dé órdenes para su funcionamiento, tienen una lata de gancho de carpeta, la cual cumple la función de un interruptor para activar y desactivar el campo electromagnético. Las proyecciones de luz que generan las máquinas son sombras, aquí otra hay evidencia de lo analógico, donde hay elementos visuales sin necesidad de recurrir a un proyector convencional. En cuanto a los sonidos, me interesa mucho hacer mis propios instrumentos, o que los dispositivos creen los sonidos a partir de sus funcionamientos.

## Sobre el sonido

Inicialmente, los sonidos mecánicos me generan recuerdos de máquinas de coser, los sonidos que provienen del campo electromagnético de las bobinas me llevan a algo parecido a una radio intentando sintonizar una señal, el sonido de la falla me transporta a un taller de electrónica, hay otros sonidos que provienen de un TV antiguo el cual la señal es intervenida por las máquinas **D.D. 001** y **D.D. 002**.

El sonido es otro elemento fundamental en mis creaciones, es un desafío de las disciplinas artísticas tradicionales, ya que son de ayuda para crear una espacialidad al combinar diversos medios electrónicos, aquí tienen una conexión directa con la memoria, el movimiento del sonido que guía la experiencia del espectador.

El sonido me ha permitido explorar desde la captura de paisajes sonoros, edición y producción de piezas sonoras experimentales, intervención de juguetes sonoros, (hackeo) hasta la creación de dispositivos analógicos sonoros. Al manipular la materialidad del sonido, se vuelve un complemento para los elementos visuales, los sonidos en mi proyecto son analógicos, porque vienen de los movimientos mecánicos que evocan a la industria, también

hay sonidos que se crean por el campo electromagnético de las bobinas, es un ruido que no está del todo definido, sonidos no convencionales que tienden a parecer al de una radio cuando está tratando de sintonizar. Es importante destacar que, al ser sonidos de una tecnología no digital, la experiencia para el espectador es variable, porque dejo que la percepción sea libre, depende de que le recuerden a cada oyente. Algunos sonidos se crean de una manera indeterminada, por ejemplo, el de la máquina **Fallo de memoria** que son sonidos provocados por discos duros dañados, estos me transportan a un taller de electrónica. Me interesa que el sonido añada estas capas multisensoriales, de alguna forma llega a transmitir diferentes estados de ánimo. En mi proyecto el sonido se produce y reproduce con transductores, los cuales me permiten expandir las señales de un campo sonoro a uno visual, por eso lo considero un complemento base en mi creación artística, una reflexión de la transformación de la energía eléctrica a un elemento sonoro. Considero que el sonido en las industrias es una contaminación auditiva de la cual el hombre por lo general huye, ya sea por cuestiones de salud o incomodidad, de igual forma son sonidos de los cuales es difícil escapar, porque todo el tiempo están presentes en nosotros, desde algo tan mínimo como el sonido de los automóviles, electrodomésticos de hogar como una licuadora, Es por esto que en mi proyecto busco expandir estos sonidos, para tener una invitación a tener en cuenta todos estos sonidos mecánicos cotidianos.

La máquina **Falla de Memoria** emite sonidos que me transportan a un laboratorio de electrónica. El sonido de los discos duros intentando arrancar su funcionamiento sugiere la energía que da vida y genera movimiento, dando la impresión de que tenemos el control de este movimiento. Esto plantea preguntas sobre la autonomía y la libertad: ¿la autonomía vuelve más útiles o inútiles a las personas?

## Sobre la luz

La luz la veo como un espectáculo estroboscópico, es abrumadora, como un ruido visual que cansa, pero me gusta porque me traduce a lo que provocan las industrias, es ese ruido que tratamos de evitar, cómo consecuencia de que la industrias están en zonas industriales un poco para evitar la contaminación auditiva y por el P.O.T de cada ciudad.

Observando las dos máquinas veo que cada una lleva su ritmo, como las personas. Aunque tienen un movimiento, este es repetitivo, así como las personas repetimos y repetimos tareas del día a día y a veces sin notar un desgaste. Son máquinas que unen la imagen y el sonido de una manera asincrónica.

La luz azul generalmente lleva a la tranquilidad, serenidad y a la tecnología, pero aquí se fragmenta la tranquilidad al prenderse y apagarse, para transmitir al espectador una experiencia melancólica.

La luz es un elemento por el cual últimamente estamos muy atraídos por diferentes factores, como el uso excesivo de pantallas, indicadores, herramientas.

En mi proyecto, la luz es fundamental para la creación de elementos visuales que enriquecen la experiencia del espectador con efectos visuales específicos. Exploré desde lo más tecnológico, como la edición digital de videos, videoarte, cine experimental, y proyectores, hasta lo más analógico como las sombras. La mayoría del funcionamiento de mis máquinas es analógico, es por esto, que me decidí, por las proyecciones de luz de las mismas. Sin la

luz nada de esto sería posible, en este momento me he regresado a los principios del cine, creando dispositivos que proyectan luz y sombras en movimiento, la finalidad es crear experiencias visuales, campos de profundidad, atmósferas con un impacto caótico. La atmósfera que se crea con interacción entre la luz y la sombra pueden generar diversas emociones en el espectador, por la lucha constante entre la oscuridad y la luz. De día o de noche, las industrias no paran, no hay descanso para las máquinas, esta actividad persistente industrial se refleja en mis obras, donde la luz y las sombras simbolizan el ritmo constante de la producción. Otra relación que tengo con la luz es el llamado de atención que hay cuando una luz se prende y apaga, la luz intermitente, tiene la capacidad de captar la atención de las personas cuando se crean ritmos visuales, estamos permeados de luces todo el tiempo, desde algo tan simple, como un bombillo led para indicar cuando un objeto electrónico está encendido o apagado.

En la luz también encontré una manera de expandir mis máquinas, ya que estas tienen un tamaño pequeño, me permiten darle un espacio amplio en lugar expositivo, para crear una experiencia envolvente. Cabe decir que es necesario que exista oscuridad para que existan los elementos visuales en mi proyecto, la oscuridad cumple la función de un lienzo para esculpir formas con movimientos. El uso de luz azul en mi proyecto no es casual, porque es el color que está asociado con la tecnología, aporta una calidad fría, tecnológica de ayuda a la experiencia, para sugerir al espectador una conexión con la nostalgia y los sentimientos introspectivos.

la luz no es solo un elemento visual en mis obras, esta actúa también como un medio para relacionar la interacción entre dispositivos electrónicos y la percepción humana.

Me llama la atención ver el movimiento de los solenoides, especialmente en un espacio oscuro donde estas máquinas pueden proyectar sus sombras. La chispa generada entre el gancho y el eje de cobre parece encender las máquinas, creando una animación única con el encendido y apagado de la luz. Cada máquina tiene su propio ritmo de encendido y apagado, lo que produce un movimiento característico.

Quiero que el espectador experimente una sensación de transporte a un lugar industrial, caótico, y un poco retro futurista. Aspiro a que sientan que están en un laboratorio de experimentación electrónica. Me interesa descubrir a qué les remiten estos ruidos y elementos visuales.

## **Sobre las texturas**

Algo que me encanta de mis Máquinas es la materialidad de las que están hechas, ya que estas ofrecen diversas texturas por la variedad de materiales con las que están ensambladas. Mis máquinas no tienen una carcasa que las cubra, porque parte de mi interés de usar dispositivos analógicos es que se vea el funcionamiento, cómo están conectadas, me interesa que se revele el secreto, brindarle al espectador una cercanía con los objetos que se encuentran en cada dispositivo. En mi proyecto se evidencian texturas visuales, sonoras, mecánicas, que van conectadas a la estética de las obras. Las texturas visuales, nacen de las transducciones, movimientos mecánicos y la luz, las texturas sonoras también vienen de transducciones y movimientos mecánicos, estas texturas guían la atención del espectador

hacia ciertos aspectos esenciales de los dispositivos. Es difícil ponerle un nombre que abarque todas las texturas que se encuentran a la vista del espectador, es un juego con la arqueología de los objetos, me interesa que se pueda descifrar la proveniencia de cada objeto puesto en mis máquinas, es como si estas a través de sus texturas comunican de que parte o qué función tuvieron en su origen de fábrica, en unas partes es fácil saber que son, otras no, y no tiene mayor relevancia. El unir diferentes texturas, materiales, me hace reflexionar sobre la resistencia de cada objeto, pues para mí no importa si es metal o plástico, es esa complejidad que añade una capa al gusto o disgusto estético, entonces, es unir lo duro con lo blando, no tengo una preferencia específica por la calidad de material o textura, todas son bienvenidas para creación. La característica esencial y notable en las texturas de todo el proyecto es que son objetos reciclados, donde nace de la reflexión de que se hace con lo que se vuelve obsoleto, estos pueden evocar emociones, recuerdos que proporcionan una conexión entre las máquinas y el espectador.

## **El movimiento**

El movimiento es el punto de partida de los dispositivos que he venido explorando, mis máquinas tienen diferentes tipos de movimiento: para obtener impresiones, la creación de efectos visuales a través de sombras y proyecciones, la generación de sonidos analógicos. Estos movimientos mecánicos aluden a asociaciones con la industria, la tecnología y la nostalgia. Me interesa que estos sean visibles, para que el espectador tenga una idea de su funcionamiento, con el fin de completar una experiencia audiovisual inmersiva. Estos movimientos mecánicos son básicos, pero para mí son un gran logro, una gran entrada a lo que se puede explorar más adelante.

## **La escala**

El tamaño de mis máquinas tiene razones particulares: por un lado, el espacio de mi taller, estudio, pues vivo en un apartamento de 55mts cuadrados, mi estudio es de 3 mts x 2 mts con 30 cm, lo comparto con mi hermano. Por otro lado, no tengo transporte, entonces me toca acoplarme a los transportes de plataformas de aplicaciones, también porque pienso que en algún momento mis máquinas van a ser expuestas en otros lugares o vendidas, y entonces es cuando pienso en el embalaje o empaques que estas tienen, que están diseñados a la medida de cada una de las mismas. Otro limitante es el espacio para almacenarlas después de una exposición, como lo mencione anteriormente, mi espacio es reducido y no cuento con una bodega para que las obras estén almacenadas, Aclaro que no me molesta el tamaño que tienen ahora, sin embargo, espero poder hacer más máquinas en formatos más amplios para próximas ediciones.

## **Determinado / indeterminado**

Los elementos determinados que encuentro en mi proyecto: el uso de la luz, ya que este elemento me ofrece dar efectos visuales analógicos a través de las proyecciones de las

sombras de mis máquinas, el uso de la luz color azul para las proyecciones se enlaza con la simbología de la tecnología, nostalgia y sentimientos introspectivos de la experiencia que se brinda al espectador.

Otra elección consciente es permitir que se vea el funcionamiento de las máquinas, los componentes, los objetos con las que están ensambladas, cada objeto está pensado para que cumpla una función, así solo sea de ser un soporte, todo esto, junto a las texturas que cada máquina ofrece. Al usar materiales reciclados, unirlos, ponerlos a prueba con sus diferencias de resistencia como el metal y el plástico, es esa reflexión del uso de los objetos obsoletos. Algo que tengo en cuenta desde la construcción de las máquinas es la escala, por lo mencionado anteriormente como el espacio de trabajo, el transporte y el almacenamiento, todo esto viene a una adaptación definida de las circunstancias a las que me he enfrentado.

Ahora vamos con los elementos indeterminados: se puede decir que el uso que le doy a la luz y la sombra es algo que está pensado, las atmósferas que se crean con los efectos visuales pueden variar, no son del todo predecibles porque la interacción entre la luz y las sombras pueden generar diferentes emociones en el espectador, una experiencia diferente para cada persona, lo cual me parece muy atractivo, al final, el espectador es quien finaliza la obra. También están los elementos de imagen que se crean con las transducciones de las **Impresoras**, así se use el mismo método para transducir el sonido a imagen, esta es variable porque las vibraciones de los altavoces no siempre son las mismas. Otro factor que es indeterminado es que mis máquinas generan un campo electromagnético que interfiere diferentes tipos de señales, una evidencia es el uso que le doy al televisor antiguo, donde se puede ver cómo afecta las interferencias de señal, es como un medidor del campo electromagnético. Seguidamente, están los sonidos analógicos, mecánicos e interferencias, puesto que estos no son del todo determinados o controlados, por lo mismo, son una diversidad de sonidos aleatorios, como el sonido del fallo de los discos duros, el del campo electromagnético, todas estas interferencias añaden una capa imprevista a la experiencia de cada oyente, puesto que la percepción de cada oyente es indeterminada, dependiendo de sus recuerdos y con lo que lo pueda asociar personalmente. Entonces sabiendo esto, hace que la respuesta del espectador sea un factor diferencial que depende como se relacionan todas estas texturas visuales y sonoras, para que se tenga una interpretación individual, una experiencia única que se basa en sus emociones, recuerdos y conocimientos. Es satisfactorio saber que la mezcla de todos estos aspectos tecnológicos que están pensados para las diferentes funciones, hacen que las experiencias sensoriales estén abiertas a las percepciones de cada espectador, enriqueciendo así este proyecto multifacético. Mi trabajo es básicamente experimental, y en toda experimentación hay una buena porción de indeterminación.

## **Viabilidad del proyecto**

Para la creación de obras relacionadas con las artes electrónicas, es fundamental contar con una serie de herramientas básicas. Estas incluyen destornilladores, llaves para tuercas, martillo, alicate, pinzas, corta frío, pelacables, multímetro, metro, cautín, estaño, crema de soldar, desoldador de estaño, taladro, brocas y segueta. Además, es recomendable contar con herramientas adicionales como mototool y caladora para facilitar el trabajo.

En mi proyecto, el 90% de los materiales utilizados son reciclados. Sin embargo, ha sido necesario adquirir algunos materiales específicos, como varilla tornillo, tuercas, arandelas, tornillos, amarras plásticas, termo encogible y cinta aislante. También he tenido que comprar componentes electrónicos como potenciómetros, interruptores, conectores DC y entradas RCA.

Este proyecto puede considerarse de bajo costo en cuanto a materiales. Sin embargo, si no se dispone de las herramientas adecuadas, el costo inicial puede ser elevado. Aun así, esta inversión en herramientas puede verse como positiva, ya que soluciona y agiliza procesos, además de que las herramientas suelen comprarse una sola vez, a menos que se dañen.

El flujo de trabajo en este tipo de proyectos depende en gran medida de los conocimientos, habilidades, curiosidad y destreza del creador. En mi caso, he estado rodeado de herramientas desde pequeño, lo que me ha permitido desarrollar habilidades como soldar cables o componentes electrónicos, manipular el taladro y el mototool. Gracias a estas habilidades, mi flujo de trabajo es eficiente y me proporciona un beneficio significativo en la realización del proyecto.

En resumen, la viabilidad de mi proyecto se sostiene tanto en la utilización de materiales reciclados como en la inversión en herramientas, en la aplicación de conocimientos y habilidades técnicas que optimizan el proceso creativo. Agradezco tener conocimientos previos, he ahorrado dinero y tiempo, que a la vez con la práctica estos conocimientos avanzan cada vez más, me permiten llegar a una creación con más firmeza, donde espero lograr crear máquinas de un tamaño más grande.

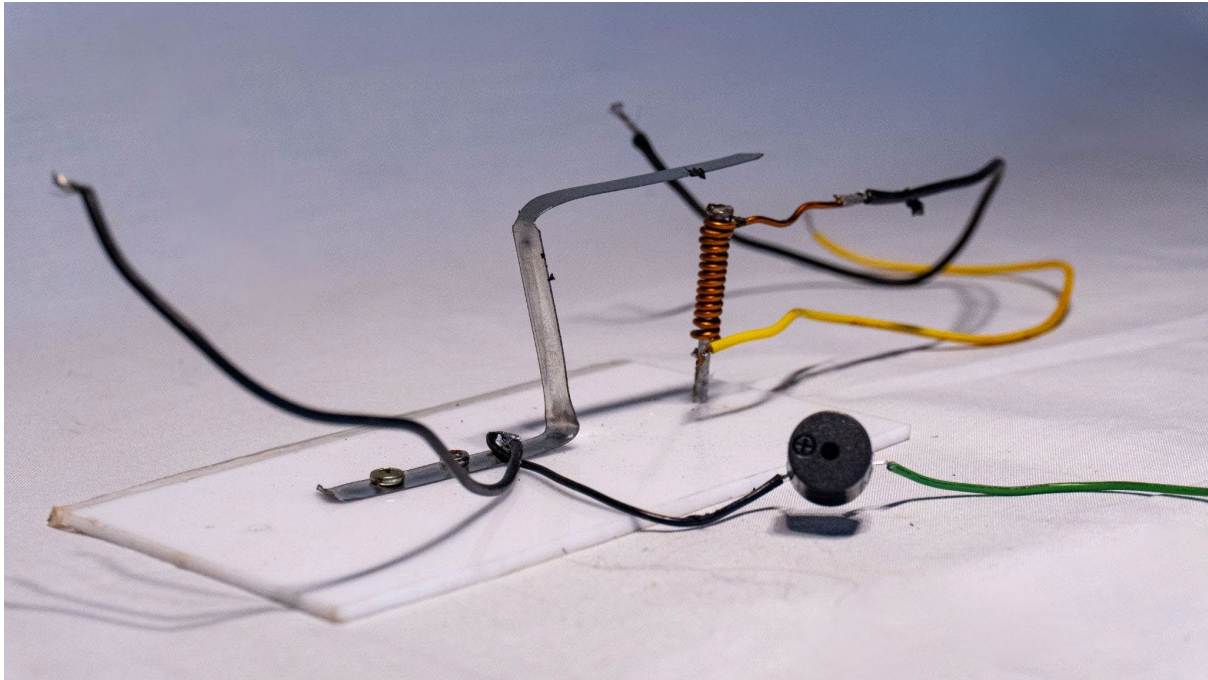
Algo para tener en cuenta, es que para la adquisición de dinero, tendré que estar muy pendiente de convocatorias, donde pueda tener beneficios económicos, aspiro que alguna galería de arte, coleccionista o aficionado del arte haga compra de mis máquinas y así poder obtener más herramientas, nutrirme de conocimientos haciendo alguna especialización, creo firmemente que al principio no obtendré grandes cantidades, pero con la persistencia haré que tengan un gran valor comercial, es inevitable no pensar en estos temas económicos que a la final son los que me van a sostener como artista.

Me considero un reciclador, así como muchas personas viven de esto, quizá no en los mismos contextos y no por las mismas necesidades, si hay algo en común y es la sostenibilidad.

## Notas del hacer

18/03//2024

*Hoy terminé de hacer las bobinas que se basan en el principio del código morse. Utilice láminas de acrílico reciclado para la base, esté acrílico lo encontré tirado en la finca de un amigo, puntillas, cobre reciclado y láminas de acero. Arreglé un juguete que tiene una cámara, el cual me gustaría usar para darle imagen a un tv antiguo que mi abuelo paterno me donó.*



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

19/03/2024

*Fui al centro en bici porque es más rápido que ir en transporte público, compré componentes electrónicos para hacer un mixer de video, los componentes fueron; entradas RCA, potenciómetros, cables de segunda mano a un señor que se hace afuera de los almacenes donde venden todo lo relacionado con electrónica, también le compre un modulador Rf, que lo voy a usar para que el TV antiguo me reciba la señal del juguete, me falta probar si este modulador está bueno. Llego a la casa, busco un video para hacer el Dirty mixer, que es el mezclador de video, no resultó ser tan complicado, este lo arme en una carcasa pequeña de un juguete que tenía por ahí haciendo nada, me da mucha ternura ver cómo quedó. Ya teniendo el mixer armado, lo pongo a funcionar, lo conecte a un proyector, este mixer tiene dos entradas y una salida, es decir que mezcla dos señales de video, ósea dos videos al tiempo, me emocionó mucho ver cómo se mezclan estos videos, porque son unos efectos visuales sucios, distorsionados, es lo que esperaba, me gustaría que la imagen de la mezcla de estos dos videos se vean en el TV antiguo, pero me hacen*

*falta adaptadores, uno de esos es el modulador Rf que compré hoy, el cual conecte pero no funcionó, me sentí un poco estafado, pero bueno, de todo se aprende.*

### Dirty Mixer



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

**26/03/2024**

*sentir frustración en el arte es muy normal, más en todo lo relacionado con artes electrónicas, también he tenido bloqueos creativos por cuestiones emocionales, pero estar distraído con este proyecto me ayuda a sanar mucho. Eran las 12:38 del mediodía, llevaba desde las 8am intentando que las bobinas basadas en el código morse prenda y apaguen una señal eléctrica, ósea que, al presionar la lata con la puntilla, prenda y apague un buzzer, pero no me ha sido posible. Igual creo que no utilizaré estas bobinas para mi proyecto, no encuentro una función para darle, ya que lo que me interesa a mi es relacionar la imagen y el sonido. Se me ocurre ponerme a investigar tipos de transductores, ya que en la transducción puedo encontrar formas de interacción entre la imagen y el sonido, hice este experimento más por sugerencia de mi tutor Carlos Gómez, siento que me sirvió como puerta de entrada al uso de bobinas.*

**28/03/2024**

*Hoy realice investigaciones para tener conceptos, terminología de lo que uso en mi proyecto de grado. Investigue de dónde viene la energía de Cali, principalmente la energía de Cali se genera en las plantas de del departamento de Antioquia y Cundinamarca, Cali cuenta dos hidroeléctricas, alto y bajo anchicayá y la de Calima, las cuales no generan la energía necesaria para toda la ciudad, por esta razón, se utiliza energía que produce el*

departamento de Antioquía. Esto lo investigué porque es un material principal en mi proyecto, sin la energía eléctrica nada de esto es posible. Por otro lado, fui armando un glosario para archivar todos los términos que van a estar presentes en este proyecto.

**29/03/2024**

En la tutoría de proyecto de grado que tuve hoy, le mostré un disco duro dañado que tenía guardado desde hace un tiempo, a mi tutor, le dije que me interesaba el sonido que se genera cuando el disco duro intenta arrancar para hacer la lectura de datos, él me dice que estaría bueno armar un tipo de torre de computador con más discos duros, a mí me queda sonando bastante esta idea, pero para esto, necesito al menos otros dos discos duros más que estén dañados, sé dónde pueda encontrarlos, porque tengo pendiente ir al bote de basura electrónica que hay en la universidad.

**30/03/2024**

Hoy investigué los tipos de bobinas en internet, me encontré con los solenoides que son tipos de bobinas que funcionan con el campo electromagnético que se genera cuando la energía eléctrica circula por la bobina. Busqué en YouTube un video de cómo hacer un motor solenoide, donde me encuentro un experimento que me llamó la atención porque está hecho con materiales reciclados, fáciles de conseguir, como el tubo de un lapicero, cobre, palitos de helado, hélices de ventilador pequeño y una tabla, entonces, me quedo con la intriga, pero me hacía falta cobre, y una vez más dije, tengo que ir al basurero de la universidad, donde depositan todos los desechos de tecnología.

**01/04/2024**

Hoy fui a la universidad a ver qué encontraba, encontré discos duros, muchos teclados de computador, mouses por montones, cables, cargador de computador, de celular, láminas metálicas, acrílicas, parlantes, tarjetas de circuitos, transformadores eléctricos de bajo voltaje, variedad de objetos y dispositivos electrónicos obsoletos. Traje de todo un poco, lo que me cupo en el bolso, ya que mi transporte principal es la bicicleta.

Cuando llegue a la casa, empiezo a clasificar todo, para tener un orden y saber con qué cuento, qué me sirve y qué definitivamente no, me doy cuenta de que algunos cargadores no funcionan, el computador no los reconoce los discos duros, que en parte para mí eso fue bueno, porque los puedo usar para la idea de la torre de computador. Destapé los cargadores que no funcionaban, lo genial fue que encontré cobre, mucho cobre.

El día de hoy estuvo bueno, se cosechó un buen abono electrónico.

02/04/2024

Ya teniendo cobre, vuelvo al video de YouTube, para ver los pasos de construcción del solenoide, lo primero es envolver el cobre en el tubo de lapicero, lo cual me tomo un buen tiempo, después, seguí con la creación del cigüeñal con alambre de cobre de un calibre más grueso, en el video se ve que es un alambre grueso tradicional, pero el de cobre fue el que tuve a mano, de base, en lugar de una tabla de madera que muestra en el video, decido usar una tarjeta de circuitos, donde pongo el solenoide, el cigüeñal, una lata de gancho de carpeta que cumple la función de interruptor, para la energía eléctrica utilicé un cargador de 9 voltios, puse todo a funcionar, pero me quedé con las ganas de ponerle una estructura más grande para que sostuviera todo. Otro día de exploración, con resultados satisfactorios.



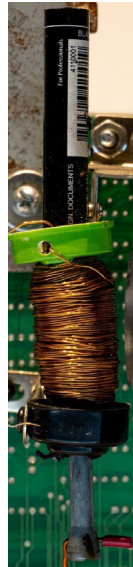
Proceso de fabricación de solenoides.

03/04/2024

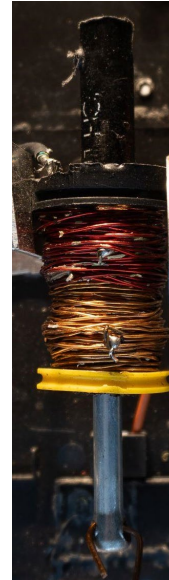
Hoy me dediqué a ponerle la estructura al solenoide que hice ayer, aquí utilicé una base de pantalla de computador, una lámina de acrílico, láminas de acero y tornillos para ensamblar todo, una vez ya ensamblado, pongo a funcionar la máquina, analizó sus movimientos, sonidos, y aquí justamente cuando analice los sonidos me transporto a las máquinas de coser, me llamó mucho la atención ese sonido de la interacción mecánica. Algo dentro de mí dijo: construye otra, no te conformes con una sola. Decidí construir otra máquina, que cumpla con la misma función, pasó algo y fue que aunque quería construir el mismo solenoide, estéticamente no me quedo igual, por lo que los materiales son reciclados, entonces es difícil conseguir dos veces el mismo material, por ejemplo con el cobre, para el solenoide de la máquina anterior, encontré hilo de cobre super largo, me facilitó a la hora de envolverlo en el tubo de lapicero, el funcionamiento para que se cree el campo electromagnético fue excelente, en cambio para esta la solenoide de la segunda máquina se me complicó, porque tengo cobre, pero pedazos cortos, entonces lo envolví en

*el tubo pero me tocó estar pegando pedazo por pedazo, estéticamente me quedo más deteriorado este solenoide que el anterior. Para esta máquina también utilicé la base de la pantalla de un computador, la estructura de un teclado, una lámina de plástico y tornillos.*

Primer solenoide



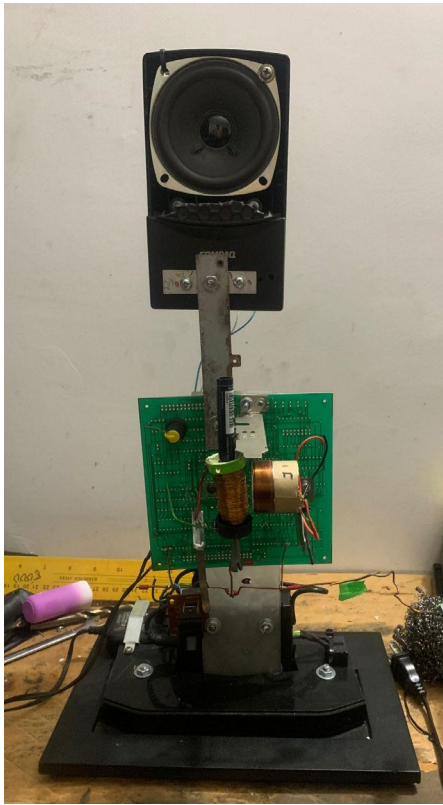
Segundo solenoide



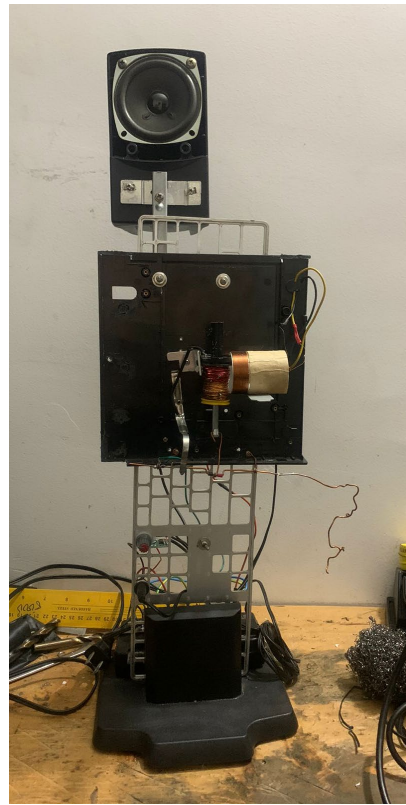
Fotografías de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

*Para mí es un placer que cada máquina que creo sea única, como que rompe un poco el estilo de productividad, porque cuando vemos una empresa que vende electrodomésticos, hay muchos de la misma referencia repetidos y repetidos, entonces lo mío es una fábrica que crea máquinas únicas. Estoy satisfecho con las máquinas que he creado, siento que debo explorar qué más posibilidades, que elementos me pueden brindar aparte de lo sonoro.*

Primera máquina



Segunda máquina



Fotografía de la obra por Juan José Muñoz Moncayo

10/04/2024

*Hoy me dediqué a explorar los sonidos de los discos duros que encontré. Me parece muy interesante el sonido mecánico que generan al intentar leer archivos, un ruido que parece provenir de golpes internos. Decidí abrirlos para entender mejor su funcionamiento y descubrí que el sonido proviene del brazo que sostiene el lector de lectura/escritura, encargado de leer los datos almacenados en los discos magnéticos.*

*En la curiosidad por amplificar estos sonidos pensé en usar un micrófono convencional, sin embargo, me di cuenta de que captaría muchos ruidos no deseados del entorno. Recordé que hace unos días desarmé un parlante y extraje una bobina de voz. Consulté a mi tutor de proyecto de grado, Carlos Gómez, sobre su funcionamiento. Él me explicó que esta bobina puede captar el sonido del campo electromagnético y que los discos duros también tienen una bobina que produce sonidos más agudos. Me sugirió conectar la bobina de voz a un amplificador para amplificar el sonido de la bobina del disco duro, me recordó la idea de organizar estos discos duros de forma que pareciera una torre de computador, lo cual me dejó pensando.*

*Cuando supe el uso que le podía dar a las bobinas de voz, se las agregué a las máquinas, para amplificar el sonido del campo electromagnético de los solenoides.*

*Empecé a explorar la ubicación de la bobina de voz en el disco duro para captar el sonido adecuadamente. Al conectar la bobina de voz al amplificador, el sonido que se amplificó me recordó a un hospital, con un tono agudo muy similar al de un monitor de signos vitales. Sin embargo, más que a un hospital humano, me remitió a un laboratorio de electrónica, como si fuera un hospital de objetos electrónicos.*

*Para poder entender mejor las funcionalidades, nombrar los componentes del disco duro, investigue el nombre de sus partes y que hace cada una.*

*Al final del día encontré una lámina de acrílico para sostener el disco duro y la bobina de voz y este fue el resultado.*



*Me sentí muy contento porque encontré una manera de transducir señales de sonido de bobina a bobina y seguir trabajando con el campo electromagnético. Ahora queda instalar el amplificador y conectar el parlante. varilla tornillo para ensamblar todo, entonces por hoy solo puse los discos duros en las láminas de acrílico.*

11/04/2024

*Hoy fue otro día de seguir explorando los discos duros, la forma en cómo van a ir ubicados, soportes. Corté láminas de acrílico para sostener los tres discos duros, me hizo falta tener*



*Hice un listado de cosas que me hacían falta, varilla tornillo, tuercas, cables SATA para darles energía eléctrica a los discos duros, un multiplicador usb, para conectar los tres cables SATA, este me permite reducir el número de cargadores que tengo que usar, ya que sin este tendría que usar tres cargadores, el multiplicador me los reduce a uno, también necesito tres amplificadores, tres bobinas que las voy a extraer de parlantes dañados que tengo, dos cargadores, uno para los discos duros y otro para el amplificador.*

12/04/2024

*Hoy busque objetos que me sirvieran para hacer la forma de torre de computador, dentro de todas las cosas que he venido acumulando, encontré unas carcasas de torre de computador, de plástico y metal.*

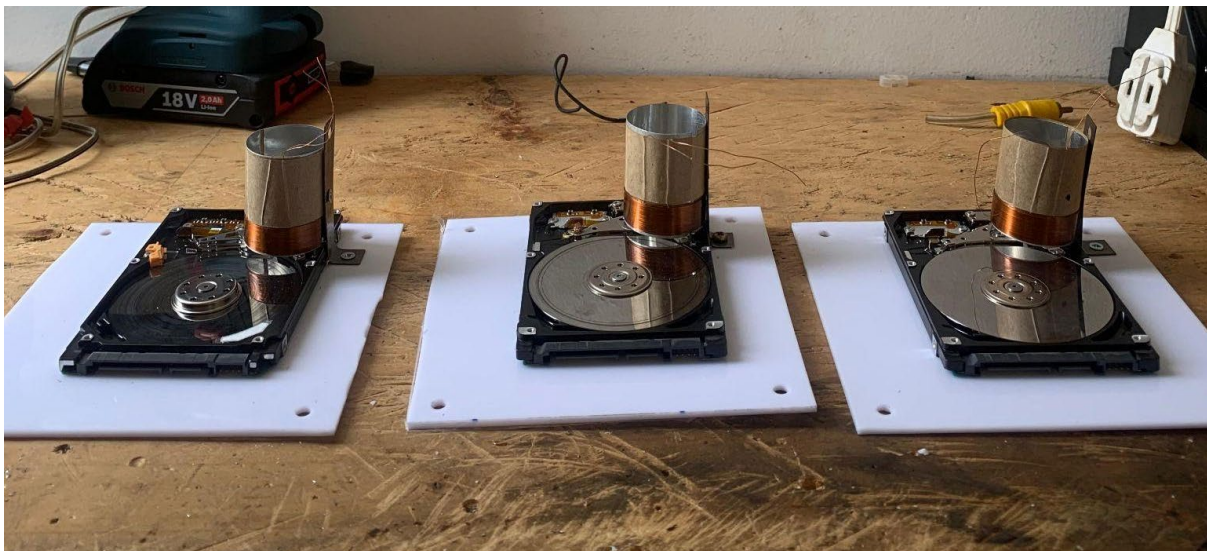


*En la tarde fui por las cosas que me hacían falta, para mañana ensamblar todos los objetos. Lo bueno es que la forma que le quiero dar a esta máquina ya está clara, los discos ya tienen puestas las láminas de acrílico, falta ponerles las bobinas de voz a los tres discos duros, vamos a ver como rinde el día de mañana.*

**13/04/2024**

*Ya con todas las cosas que hacía falta, me dediqué a ensamblar, probar cables, fue un día extenso, pero satisfactorio, dejo un poco del registro de lo que fue el día.*

*Lo primero fue poner bobinas a los discos duros.*



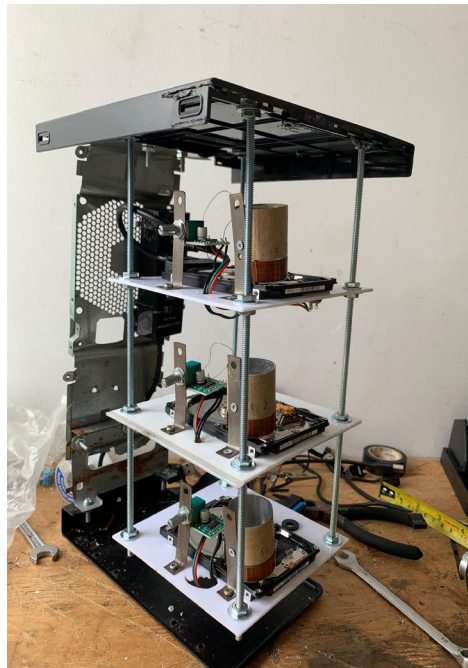
*Después de esto les puse los amplificadores, entradas RCA, conectores DC, y conecté los cables SATA, de este proceso olvidé hacer registro, a veces me concentro mucho y olvido lo necesario que es.*

*Teniendo armados los discos duros con la bobina de voz y el amplificador, inicié con el ensamblaje de la estructura que va sostener los discos duros, aquí es donde digo que es necesario contar con herramientas y el dominio de las mismas, tuve que taladrar láminas de plástico, y metal, cortar la varilla tornillo, gracias a que tengo un mototool, le puse el disco de corte de metal y me facilitó el corte, de no ser por esta herramienta, me tocaría con segueta, que demora más y los cortes no suelen quedar tan precisos.*

*Uní las carcasas de computador, no todas son de un mismo computador, entonces quedaron diversos objetos, como casi todo lo que hago.*



*Este fue el resultado del ensamble de las carcadas, en la parte de arriba se alcanza a observar la marca de la cual hizo parte la carcasa negra. Por último, ubiqué los discos duros en esta estructura, conecté cables SATA, cables de señal de sonido para los parlantes, cargadores y este fue el resultado.*



*Fue la última máquina que cree, hasta aquí llegan las notas del día a día, luego de esto me dediqué a pulir el texto para el trabajo de grado, explorar la luz y las sombras, y refinar detalles de las máquinas.*

## **Diccionario de terminología técnica utilizado en esta monografía**

**Altavoz:** Un altavoz (también conocido como parlante, altoparlante, bocina o corneta, mayormente en América del Sur) es un transductor electroacústico, esto es, un dispositivo que convierte una señal eléctrica de audio en ondas mecánicas de sonido.

**Amperaje:** Amperaje es un término que se utiliza para hacer referencia a la carga de amperios que forman parte de una corriente. En este sentido hay que tener en cuenta que el amperio es la unidad que se usa para medir la intensidad que tiene una corriente eléctrica.

**Amplificador de sonido:** Un amplificador de sonido es un dispositivo electrónico que aumenta la potencia y la calidad de una señal de audio, permitiéndote disfrutar de un sonido más claro, nítido y envolvente. Su función principal es adaptar la señal de audio a las características de los parlantes, evitando distorsiones o pérdidas de calidad.

**Aparatos de música de juguete:** se trata de juguetes con los que los niños crean su propia música a través de la misma interacción, por lo que permiten desarrollar multitud de capacidades. Existe una gran variedad de instrumentos, pero la evolución tecnológica ha propiciado que cada vez sean más numerosos los electrónicos. Guitarras, baterías, pianos, son algunos de los que podemos encontrar junto a una amplia gama de recursos que los complementan, como luces o colores. Muchos de estos aparatos, precisan pilas o en su defecto baterías para funcionar, por lo que también acabarán convirtiéndose en RAEE al final de su vida útil, y no debemos olvidar reciclarlos.

**Arte cinético:** El arte cinético es una corriente de arte en el que las obras tienen movimiento perceptible por el espectador o que depende del movimiento para su efecto. Los cuadros que amplían la perspectiva del espectador de la obra de arte e incorporan movimiento multidimensional son los primeros ejemplos de arte cinético. Hablando de forma más pertinente, el arte cinético es un término que hoy en día se refiere más a menudo a las esculturas tridimensionales y a las figuras como móviles que se mueven de forma natural o son operadas por máquinas (ver por ejemplo los videos de esta página de obras de George Rickey, Uli Aschenborn y Sarnikoff). Las piezas móviles suelen funcionar con viento, un motor o el observador. El arte cinético abarca una amplia variedad de técnicas y estilos que se superponen.

**Bobina de voz:** Una bobina de voz es una bobina de alambre unida al vértice del cono móvil de un altavoz. Proporciona la fuerza motriz al cono por la reacción entre un campo magnético a la corriente que atraviesa la bobina. El término también se utiliza para motores lineales de bobina de voz, tales como los utilizados para mover los cabezales dentro de unidades de disco duro, que producen una fuerza mayor y se mueven una distancia más larga, pero trabajan con el mismo principio físico.

**Bobina:** También conocido como inductor, una bobina es el componente pasivo de un circuito eléctrico que almacena energía como campo magnético a través del fenómeno conocido como inducción. Generalmente, esta bobina suele ser un cilindro en torno al cual se enrolla el alambre o hilo de cobre a modo de sujetos inductores.

**Buzzer o en español, Zumbador:** También conocido como zumbador es un pequeño transductor capaz de convertir la energía eléctrica en sonido. Para hacerlos funcionar solo basta conectar el positivo con el + y la tierra o negativo con el - de una batería o cualquier fuente de corriente directa. Se basa en el efecto piezoeléctrico de los materiales, este efecto funciona de tal manera que cuando se aplica un voltaje el volumen del material cambia ligeramente.

**Cable eléctrico:** Un cable eléctrico es un elemento fabricado y pensado para conducir electricidad. El material principal con el que están fabricados es con cobre por su alto grado de conductividad, aunque también se utiliza el aluminio que a pesar de tener un menor grado de conductividad, resulta más económico que el cobre.

**Cable Sata:** Aunque el nombre exacto de este cable es Serial Advanced Technology Attachment, por lo general se le conoce como Serial ATA o, sobre todo, SATA (su acrónimo). De hecho, lo habitual es llamarlo “cable SATA”, sin más (como haremos a partir de ahora). Un cable SATA sirve para transferir datos desde la placa base a unidades de almacenamiento (discos duros) y de reproducción o grabación (caso de lectores o grabadoras de DVD, CD, Blu-Ray, etc.).

**Campo electromagnético o magnético de un solenoide:** El campo magnético en un solenoide se genera a través del movimiento de cargas eléctricas. Cuando la corriente eléctrica pasa a través del alambre enrollado, cada pequeño segmento de corriente contribuye al campo magnético en el interior del solenoide. La superposición de los campos magnéticos de todos estos segmentos da como resultado un campo magnético total que es fuerte y uniforme en el interior del solenoide, mientras que es mucho más débil fuera de él.

**Cargador:** Un cargador de baterías, o simplemente cargador, es un dispositivo utilizado para suministrar una corriente eléctrica, en sentido opuesto al de la corriente de descarga, a una batería o pila recargable para que esta recupere su carga energética. Un cargador generalmente se refiere a un dispositivo que convierte la corriente alterna en corriente continua de bajo voltaje. Los cargadores se usan ampliamente en varios campos, especialmente en el campo de la vida, se usan ampliamente en teléfonos móviles, cámaras y otros dispositivos comunes. El cargador es un dispositivo convertidor estático que utiliza dispositivos semiconductores electrónicos de potencia para convertir corriente alterna con voltaje y frecuencia constantes en corriente continua. El cargador tiene una amplia gama de perspectivas de aplicación en las ocasiones en las que la batería se utiliza como fuente de energía de trabajo o fuente de energía de respaldo.

**Chatarra electrónica:** La chatarra electrónica, desechos electrónicos o basura tecnológica es la basura de dispositivos eléctricos o electrónicos desechados. Los productos electrónicos usados que se destinan a la restauración, reutilización, reventa, reciclaje de rescate mediante recuperación de material o eliminación también se consideran desechos electrónicos.

**Cigüeñal:** Un cigüeñal o cigoñal es un eje acodado con contrapesos presente en ciertas máquinas que, aplicando el principio del mecanismo de biela-manivela, transforma el movimiento rectilíneo alternativo en circular uniforme y viceversa.

**Cinta led:** Es una tira adherente que en su interior contiene diodos LED. Cada uno de ellos es preinstalado en la cinta sobre un circuito flexible. Lo mejor de esta tecnología es que necesita poca cantidad de energía para generar gran cantidad de luz.

**Circuit Bending:** Los instrumentos musicales electrónicos son una fuente de diversión para cualquier hacker de hardware, ya que, con unas cuantas herramientas, conocimientos y curiosidad, se pueden modificar fácilmente. Como cualquier hack, siempre hay el riesgo de que el objeto se arruine, así que no necesariamente vale la pena tomar el riesgo al intentar hackear tu sintetizador de mil dólares. Afortunadamente para nosotros los hacedores, hay muchísimos juguetes electrónicos viejos que ofrecen una gran oportunidad para familiarizarse con la electrónica de audio y las técnicas de circuit bending. Circuit Bending puede ser un sinónimo de “hardware hacking” pero en el mundo de la audio-electrónica. En palabras más claras, el Circuit Bending es una técnica que consiste en cortocircuitar dispositivos electrónicos de bajo voltaje -alimentados con baterías- con fines creativos. Efectos de guitarra, juguetes o pequeños sintetizadores se convierten así en nuevos instrumentos musicales y generadores de sonido. Con frecuencia, lo que se consigue con esta técnica es un ruido caótico, que atrae al sector de músicos más experimental y a los interesados en la música noise. Es una técnica en pleno auge, con todo un ejército de freaks que no dudan incluso en montar bandas de música enteramente basadas en dispositivos cortocircuitados.

**Cobre:** El cobre (del latín cuprum, y éste del griego kypros, Chipre),<sup>5</sup> cuyo símbolo es Cu, es el elemento químico de número atómico 29. Se trata de un metal de transición de color cobrizo, es decir, rojizo anaranjado, de brillo metálico que, junto con la plata, el oro y el roentgenio, forma parte de la llamada familia del cobre. Es uno de los mejores conductores de electricidad (el segundo después de la plata). Gracias a su alta conductividad eléctrica, su ductilidad y su maleabilidad, es el material más utilizado para fabricar cables eléctricos y otros elementos eléctricos y componentes electrónicos.

**Computadora personal PC:** Una computadora personal, computador personal u ordenador, conocida como PC (siglas en inglés de Personal Computer), es un tipo de microcomputadora diseñada en principio para ser utilizada por una sola persona. Habitualmente, la sigla PC se refiere a las computadoras IBM PC compatibles. Una computadora personal es generalmente de tamaño medio y es usada por un solo usuario (aunque hay sistemas operativos que permiten varios usuarios simultáneamente, lo que es conocido como multiusuario). Suele denominarse ordenador de sobremesa, debido a su posición estática e imposibilidad de transporte a diferencia de un ordenador portátil.

**Conector Dc:** El conector macho de alimentación dc está diseñado para suministrar corriente directa desde una conexión de red a un dispositivo, y se suele utilizar para alimentar aparatos pequeños y medianos. Aunque hay varios tipos de conector dc, el tipo más habitual se denomina a veces conector de cilindro. Este tipo de conector dispone de una punta cilíndrica aislada, a veces denominada funda o anillo, que acepta un contacto del conector hembra equivalente. Este diseño garantiza una conexión segura, con una acción

de desconexión y conexión suave. Hay muchos otros tipos de conectores dc estándar, que no son intercambiables. Es posible elegir las dimensiones y disposición de los conectores dc para evitar la conexión accidental de fuentes y cargas no compatibles. Conectores jack dc El conector o jack dc de cilindro estándar tiene dos conductores: alimentación y tierra. Por convenio, el contacto central es de alimentación, y la funda exterior corresponde a tierra, pero se pueden invertir las conexiones. Algunos modelos incluyen un tercer conductor, que forma un interruptor con el conductor de la funda exterior. Uno de los usos de la función de interruptor es para detectar o indicar la inserción de un conector. Otro uso de la función de interruptor es para seleccionar entre fuentes de alimentación, en función de si se ha introducido un conector o no. Aplicaciones, Aunque los dispositivos alimentados por USB son cada vez más comunes, los conectores macho de alimentación dc continúan siendo un estándar de alimentación para alimentar dispositivos más pequeños. Se pueden utilizar normalmente con determinados ordenadores portátiles, dispositivos electrónicos y sistemas de sonido.

**Conector RCA:** El conector RCA es un tipo de conector eléctrico comúnmente utilizado para transportar señales de audio y video. El nombre RCA deriva de la empresa Radio Corporation of America, que introdujo el diseño en la década de 1930. Los conectores macho y jack hembra se denominan RCA plug y RCA jack.

**Corriente alterna:** La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica, en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en ciclos. La corriente que fluye por las líneas eléctricas y la electricidad disponible normalmente en las casas procedente de los enchufes de la pared es corriente alterna. La corriente estándar utilizada en los EE.UU. es de 60 ciclos por segundo (es decir, una frecuencia de 60 Hz); en Europa y en la mayor parte del mundo es de 50 ciclos por segundo (es decir, una frecuencia de 50 Hz.).

**Corriente continua:** La corriente continua (CC) es la corriente eléctrica que fluye de forma constante en una dirección, como la que fluye en una linterna o en cualquier otro aparato con baterías es corriente continua. Una de las ventajas de la corriente alterna es su relativamente económico cambio de voltaje. Además, la pérdida inevitable de energía al transportar la corriente a largas distancias es mucho menor que con la corriente continua.

**Corrosión:** La corrosión se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por parte de su entorno. De manera más general, puede entenderse como la tendencia general que tienen los materiales a buscar su forma de mayor estabilidad o de menor energía interna. Siempre que la corrosión esté originada por una reacción electroquímica (oxidación), la velocidad a la que tiene lugar dependerá en alguna medida de la temperatura, de la salinidad del fluido en contacto con el metal y de las propiedades de los metales en cuestión. Otros materiales no metálicos también sufren corrosión mediante otros mecanismos. El proceso de corrosión es natural y espontáneo.

**Dirty Mixer:** Un “Dirty Mixer” es un dispositivo mezclador de vídeo, que se utiliza para cambiar o elegir entre diferentes fuentes de vídeo.

**Dispositivo eléctrico:** Un aparato o dispositivo eléctrico es un aparato que, para cumplir una tarea, utiliza energía eléctrica alterándola, ya sea por transformación,

amplificación/reducción o interrupción. Un ejemplo de aparato eléctrico es una lámpara incandescente que transforma la electricidad en luz.

**Eje:** Varilla que atraviesa un cuerpo giratorio y le sirve de soporte en el movimiento

**El movimiento mecánico:** Dentro de los cambios que estudia la Física se encuentra el movimiento mecánico. Este es precisamente el cambio más común de los estudiados por esta ciencia. Constituye un cambio fundamental porque se encuentra en la base de otros cambios más complejos estudiados por otras ramas de la ciencia y de la tecnología. Se mueven los animales, los medios de transportes, los átomos y moléculas, los cuerpos celestes, entre otros. El conocimiento de la mecánica, que es la parte de la física que se ocupa de estudiar los movimientos, permite a los seres humanos comprender muchos fenómenos de la vida, pues el movimiento mecánico está presente en casi todo lo que nos rodea. La mecánica se divide en dos ramas fundamentales: la cinemática y la dinámica.

**Energía eléctrica:** La energía eléctrica es un tipo de energía que consiste en el movimiento de los electrones entre dos puntos cuando existe una diferencia de potencial entre ellos, lo cual permite generar la llamada corriente eléctrica.

**Interruptor:** Un interruptor eléctrico (también suiche, suich o switch)<sup>3</sup> es un dispositivo que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica. En el mundo moderno sus tipos y aplicaciones son innumerables, desde un simple interruptor que apaga o enciende una bombilla, hasta un complicado selector de transferencia automático de múltiples capas, controlado por computadora.

**Mecánica:** La mecánica (en griego, Μηχανική y en latín, mēchanica) o arte de construir una máquina es la rama de la física que estudia y analiza el movimiento y reposo de los cuerpos, y su evolución en el tiempo, bajo la acción de fuerzas.

**Monitor de signos vitales:** El monitor de signos vitales es un dispositivo médico diseñado para supervisar los signos fisiológicos vitales de pacientes adultos y pediátricos. Por lo general, se compone de un conjunto de módulos que miden varios parámetros en tiempo real, lo que permite un análisis integral del estado del paciente. Estos monitores también se conocen como monitores de pacientes, monitor multiparámetros, monitor multiparamétrico o monitor cardíaco.

**Movimiento circular:** En cinemática, el movimiento circular (también llamado movimiento circunferencial) es el que se basa en un eje de giro y giro constante, por lo cual la trayectoria es una circunferencia. Si además, la velocidad de giro es constante (giro ondulatorio), se produce el movimiento circular uniforme, que es un caso particular de movimiento circular, con radio, centro fijo y velocidad angular constante.

**Movimiento lineal:** Podemos describir el movimiento de un objeto cuyo vector de velocidad no cambia continuamente de dirección como movimiento "lineal". Por ejemplo, un objeto que se mueve a lo largo de una línea recta en una dirección particular, luego cambia bruscamente de dirección y continúa moviéndose en línea recta puede modelarse como experimentando movimiento lineal sobre dos segmentos diferentes (que modelaríamos individualmente).

**Multiplicador USB o Hub:** Un hub USB (Universal Serial Bus) es un dispositivo que permite a un usuario conectar múltiples dispositivos USB a un solo puerto USB en un ordenador o dispositivo host. El hub USB tiene múltiples puertos USB, que permiten conectar varios dispositivos USB, como ratón, teclados, unidades flash USB, discos duros externos, cámaras, impresoras y otros dispositivos periféricos, a un solo ordenador u otro dispositivos.

**Óxido:** Un óxido o anhídrido es un compuesto químico que contiene uno o varios átomos de oxígeno, presentando el oxígeno un estado de oxidación -2, y otros elementos. Hay óxidos que se encuentran en estado gaseoso, líquidos o sólidos a temperatura ambiente.

**Potenciómetro:** Un potenciómetro es un dispositivo electrónico. Es uno de los dos usos que posee la resistencia o resistor variable mecánica (con cursor y de al menos tres terminales). El usuario al manipularlo, obtiene entre el terminal central (cursor) y uno de los extremos una fracción de la diferencia de potencial total, se comporta como un divisor de tensión o divisor de voltaje.

**Potenciómetros de mando:** Son adecuados para su uso como elemento de control de la tensión en los aparatos electrónicos. El usuario acciona sobre ellos para variar los parámetros normales de funcionamiento. Por ejemplo, el volumen de un aparato de audio.

**Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE:** Los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) son productos que están presentes en prácticamente toda nuestra vida cotidiana y están conformados por una combinación de piezas o elementos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos y realizan un sinnúmero de trabajos y funciones determinadas. En el momento en que sus dueños consideran que no les son útiles y los descartan, se convierten en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

**Semiconductores:** Los materiales semiconductores permiten, o impiden, el paso de la corriente eléctrica según factores como la temperatura ambiente o el campo magnético al que está sometido. En la sociedad actual, los semiconductores son fundamentales en la fabricación de una gran cantidad de componentes electrónicos que utilizamos diariamente como diodos, transistores y circuitos integrados. Son también esenciales en dispositivos como teléfonos móviles, computadoras y paneles solares. A diferencia de los materiales conductores, que solo conducen electricidad, los semiconductores también funcionan como aislantes.

**Señal de sonido:** El término señal de audio está referido a la representación eléctrica o digital de una onda sonora, que puede ser procesada, transmitida y reproducida a través de dispositivos electrónicos, como grabadores, reproductores, amplificadores, altavoces, interfaces de audio, y demás.

**Sintetizador:** Un sintetizador es un instrumento musical de tipo electrónico que, a través de circuitos, genera señales eléctricas que luego son convertidas a sonidos audibles. Una característica que diferencia al sintetizador de otros instrumentos electrónicos es que sus sonidos pueden ser creados y modificados. Los sintetizadores pueden imitar otros instrumentos o generar nuevos timbres.

**Solenoid:** Bobina empleada en diversos aparatos eléctricos. Está formada por un alambre enrollado en espiral sobre una armazón cilíndrica. Crea un campo magnético cuando circula una corriente continua por su interior.

**Tarjeta de circuitos:** Las tarjetas de circuito impreso o PCB por sus siglas en inglés (Printed Circuit Board) soportan mecánicamente y conectan eléctricamente, componentes electrónicos utilizando pistas conductoras, buses y otras características grabadas en láminas de cobre sobre un sustrato no conductor, prácticamente los PCB son la columna vertebral de los dispositivos eléctricos - electrónicos.

**Transducción:** La transducción, por definición, es la transformación de un tipo de señal o energía en otra de distinta naturaleza. En electrónica, la transformación de un tipo de energía en señal eléctrica o viceversa por medio de un transductor.

**Transductor:** Un transductor es un dispositivo capaz de transformar o convertir una determinada manifestación de energía de entrada, en otra diferente de salida, pero de valores muy pequeños en términos relativos con respecto a un generador. Ejemplo: Un altavoz transforma la corriente eléctrica en vibraciones sonoras.

**Unidad de disco duro:** En informática, unidad de disco duro o unidad de disco rígido (en inglés: hard disk drive, HDD) es un dispositivo de almacenamiento de datos que emplea un sistema de grabación magnética para almacenar y recuperar archivos digitales. Se compone de uno o más platos o discos rígidos, recubiertos con material magnético y unidos por un mismo eje que gira a gran velocidad dentro de una caja metálica sellada. Sobre cada plato, y en cada una de sus caras, se sitúa un cabezal de lectura/escritura que flota sobre una delgada lámina de aire generada por la rotación de los discos.

**Voltaje:** El voltaje se define como la magnitud encargada de establecer la diferenciación de potencial eléctrico que existe entre dos puntos. Es por esto que también se le conoce como tensión eléctrica, o diferencia de potencial eléctrica. En su definición más técnica, el voltaje consiste en el trabajo que ejerce una unidad de carga eléctrica en una partícula de un campo eléctrico determinado, de forma que dicha unidad sea capaz de moverse a través de dos puntos.

## Bibliografía

Virilio, Paul. *Estética de la desaparición*. Editorial Anagrama. Barcelona. (1988).

Schaeffer, Pierre. (1966). *Tratado de los objetos musicales* (A. Cabezón de Diego, Trans.). Alianza Editorial.

Chion, Michel. (1994). *La audiovisión: Introducción a un análisis conjunto de la imagen y el sonido*. Paidós.

Ghazala, R. (2005). *Circuit-bending: Build your own alien instruments*. Wiley Publishing, Inc.

Sennett, R. (1997). *Carne y piedra: El cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Alianza Editorial.

Thaine Rojas, F. J. (2020). *Apropiación de tecnologías en el circuit bending en Colombia* (Maestría en Estudios Culturales). Universidad Nacional de Colombia.

Shanken, E. A. *Inventar el futuro: Arte, electricidad, nuevos medios*. Fiction Department.

Altavoz:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Altavoz>

Fecha de consulta 1/06/2024

Amperaje

<https://www.pepeenergy.com/blog/glosario/definicion-amperaje/>

Fecha de consulta 08/03/2024

Amplificador

<https://schallertech.com/amplificadores-de-sonido/>

Fecha de consulta 08/03/2024

Aparatos de música de juguete

<https://www.raeeandalucia.es/actualidad/juquetes-electronicos-que-son-raee-no-sabias>

Fecha de consulta 1/06/2024

Arte cinético

[https://es.wikipedia.org/wiki/Arte\\_cin%C3%A9tico](https://es.wikipedia.org/wiki/Arte_cin%C3%A9tico)

Fecha de consulta 05/03/2024

Bobina de voz:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Bobina\\_de\\_voz](https://es.wikipedia.org/wiki/Bobina_de_voz)

Fecha de consulta 1/06/2024

Bobina

<https://www.pepeeenergy.com/blog/glosario/definicion-bobina/>

Fecha de consulta 05/03/2024

Buzzer o en español, Zumbador

[http://ceca.uaeh.edu.mx/informatica/oas\\_final/red4\\_arduino/buzzer.html](http://ceca.uaeh.edu.mx/informatica/oas_final/red4_arduino/buzzer.html)

Fecha de consulta 08/03/2024

Cable eléctrico

<https://www.hhgm.mx/comunidad/enterate/que-es-un-cable-electrico>

Fecha de consulta 1/06/2024

Cable Sata

<https://www.pccomponentes.com/que-son-y-para-que-se-usan-los-cables-serial-ata-o-sata>

Fecha de consulta 08/03/2024

Campo magnético o electromagnético de un solenoide

<https://www.electricity-magnetism.org/es/cual-es-el-campo-magnetico-dentro-de-un-solenoide/>

Fecha de consulta 05/03/2024

Cargador

[https://es.wikipedia.org/wiki/Cargador\\_de\\_bater%C3%ADas](https://es.wikipedia.org/wiki/Cargador_de_bater%C3%ADas)

Fecha de consulta 1/06/2024

Chatarra electrónica

[https://es.wikipedia.org/wiki/Chatarra\\_electr%C3%B3nica](https://es.wikipedia.org/wiki/Chatarra_electr%C3%B3nica)

Fecha de consulta 1/06/2024

Cigüeñal

<https://es.wikipedia.org/wiki/Cig%C3%BCe%C3%B1al>

Fecha de consulta 1/06/2024

Cinta led

<https://www.mundoled.com.do/conoce-mas-sobre-la-cinta-led/>

Fecha de consulta 1/06/2024

¿Qué es el Circuit Bending?

<https://hacedores.com/que-es-el-circuit-bending/>

Fecha de consulta 11/10/2022

Cobre

<https://es.wikipedia.org/wiki/Cobre>

Fecha de consulta 1/06/2024

Computadora personal PC

[https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora\\_personal](https://es.wikipedia.org/wiki/Computadora_personal)

Fecha de consulta 05/03/2024

Conector de alimentación DC

<https://es.rs-online.com/web/c/conectores/conectores-de-alimentacion-dc-y-red/conectores-de-alimentacion-dc/>

05/03/2024

Conector RCA

[https://es.wikipedia.org/wiki/Conector\\_RCA](https://es.wikipedia.org/wiki/Conector_RCA)

Fecha de consulta 1/06/2024

Corriente alterna y continua

[https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/es/campos-electromagneticos/glosario/abc/corriente-alterna.htm](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/es/campos-electromagneticos/glosario/abc/corriente-alterna.htm)

Fecha de consulta 1/06/2024

Corrosión

<https://es.wikipedia.org/wiki/Corrosi%C3%B3n>

Fecha de consulta 05/03/2024

De dónde proviene el cobre

<https://www.sonami.cl/v2/procobre/el-cobre/sobre-el-cobre/>

Fecha de consulta 23/04/2024

Dirty Mixer

<https://melvinrecords.com.mx/cursos/dirtymixer.html?i=1>

Fecha de consulta 23/04/2024

Dispositivo Eléctrico

[https://es.wikipedia.org/wiki/Aparato\\_el%C3%A9ctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_el%C3%A9ctrico)

Fecha de consulta 1/06/2024

Eje

<https://es.thefreedictionary.com/eje>

Fecha de consulta 2/06/2024

El movimiento mecánico

[https://apirepo.cubaeduca.cu/v1/private/60-1evq8cscsc/05-10movmec/co/modulo\\_contenido\\_3.html](https://apirepo.cubaeduca.cu/v1/private/60-1evq8cscsc/05-10movmec/co/modulo_contenido_3.html)

Fecha de consulta 2/06/2024

Energía eléctrica

<https://www.repsol.com/es/energia-futuro/futuro-planeta/energia-electrica/index.cshtml#:~:text=La%20energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%20es%20un,generar%20la%20llamada%20corriente%20el%C3%A9ctrica.>

Fecha de consulta 1/06/2024

Interruptor

<https://es.wikipedia.org/wiki/Interruptor>

Fecha de consulta 1/06/2024

Mecánica

<https://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica>

Fecha de consulta 1/06/2024

Monitor de signos vitales

<https://emedingenieria.com/monitor-de-signos-vitales-que-es-para-que-sirve/>

Fecha de consulta 03/06/2024

Movimiento circular

[https://espanol.libretexts.org/Fisica/Libro%3A\\_F%C3%ADsica\\_introductoria\\_-\\_Construyendo\\_modelos\\_para\\_describir\\_nuestro\\_mundo\\_\(Martin\\_et\\_al.\)/06%3A\\_Aplicando\\_las\\_leyes\\_de\\_Newton/6.02%3A\\_Movimiento\\_lineal](https://espanol.libretexts.org/Fisica/Libro%3A_F%C3%ADsica_introductoria_-_Construyendo_modelos_para_describir_nuestro_mundo_(Martin_et_al.)/06%3A_Aplicando_las_leyes_de_Newton/6.02%3A_Movimiento_lineal)

Fecha de consulta 2/06/2024

Movimiento Lineal

[https://espanol.libretexts.org/Fisica/Libro%3A\\_F%C3%ADsica\\_introductoria\\_-\\_Construyendo\\_modelos\\_para\\_describir\\_nuestro\\_mundo\\_\(Martin\\_et\\_al.\)/06%3A\\_Aplicando\\_las\\_leyes\\_de\\_Newton/6.02%3A\\_Movimiento\\_lineal](https://espanol.libretexts.org/Fisica/Libro%3A_F%C3%ADsica_introductoria_-_Construyendo_modelos_para_describir_nuestro_mundo_(Martin_et_al.)/06%3A_Aplicando_las_leyes_de_Newton/6.02%3A_Movimiento_lineal)

Fecha de consulta 1/06/2024

Multiplicador USb o Hub

<https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/funcionamiento-comprar-hub-usb/>

Fecha de consulta 2/06/2024

Óxido

<https://www.quimica.es/enciclopedia/%C3%93xido.html#:~:text=Un%20%C3%B3xido%20o%20anh%C3%ADrido%20es,o%20s%C3%B3lidos%20a%20temperatura%20ambiente.>

Fecha de consulta 1/06/2024

Potenciómetro, potenciómetro de mando

<https://es.wikipedia.org/wiki/Potenci%C3%B3metro>

Fecha de consulta 14/09/2022

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE

<https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-de-aparato-electricos-y-electronicos-raee/>

Fecha de consulta 1/06/2024

Semiconductores

<https://www.repsol.com/es/energia-futuro/tecnologia-innovacion/semiconductores/index.cshtml>

Fecha de consulta 05/03/2024

Señal de sonido

<https://www.futuremusic-es.com/senal-de-audio-origen-concepto/>

Fecha de consulta 1/06/2024

Sintetizador

<https://es.wikipedia.org/wiki/Sintetizador>

Fecha de consulta 14/09/2022

Solenoides

<https://helloauto.com/glosario/solenoides>

Fecha de consulta 1/06/2024

Tarjeta de circuitos:

<https://agelectronica.blog/2019/11/08/introduccion-a-las-tarjetas-de-circuito-impreso/>

Fecha de consulta 1/06/2024

Transducción:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Transducci%C3%B3n>

Fecha de consulta 1/06/2024

Transductor:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Transductor>

Fecha de consulta 1/06/2024

Unidad de disco duro

[https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad\\_de\\_disco\\_duro](https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_disco_duro)

Fecha de consulta 2/06/2024

Voltaje

<https://www.iberdrola.es/blog/luz/que-es-voltaje-electrico-como-medirlo>

Fecha de consulta 08/03/2024

Video de YouTube, base de inspiración para los solenoides

[https://www.youtube.com/watch?v=S2vL3FjqHpl&t=2s&ab\\_channel=MuyF%C3%A1cilDeHacer](https://www.youtube.com/watch?v=S2vL3FjqHpl&t=2s&ab_channel=MuyF%C3%A1cilDeHacer)

Fecha de consulta 05/03/2024

