

No arrojes basura a la calle.

INFORME DE LABORATORIO - ELECTRÓNICA ANALÓGICA

LABORATORIO N° 1 y N° 2

Estudiantes: Gugan Alexis, Alonso Lima, Esmeralda Recolde

Docente: Msc. Edgar Jaramillo

Técnico de laboratorio: Msc. Alejandro Pinto Erazo

27 de noviembre de 2024

1º TEMA

Fuente de alimentación simétrica

2º INTRODUCCIÓN

El presente informe describe el desarrollo de un proyecto enfocado en el diseño y construcción de una fuente de alimentación simétrica, un dispositivo esencial en el ámbito de la electrónica debido a su capacidad para proporcionar voltajes estables y de igual magnitud con polaridades opuestas.

Este tema fue seleccionado de manera conjunta por todos los miembros del grupo, destacando su relevancia en la alimentación de circuitos analógicos como amplificadores operacionales y equipos de audio, donde la estabilidad y la calidad del voltaje son fundamentales.

El proyecto se fundamenta en un enfoque integral que combina teoría, simulación, y práctica. Incluye el uso de implementos necesarios como transformadores, reguladores de voltaje, filtros, capacitores de distintos valores para poder garantizar un diseño funcional. El objetivo es diseñar, simular e implementar una fuente de alimentación simétrica con salidas de $\pm 12V$, capaz de convertir 110V de corriente alterna en sólidos dudosos.

No arrojes basura a la calle.

estables. La simulación se realizó utilizando el software Proteus, lo que permitió analizar el comportamiento del circuito y optimizar su diseño antes de la implementación. Posteriormente se construyó el circuito en un protoboard para validar experimentalmente su funcionamiento y comparar los resultados obtenidos con la simulación. Además, este (el) informe detalla cada componente utilizado, describiendo sus características.

Finalmente, se incluye un análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones sobre el aprendizaje obtenido. Este proyecto resalta la importancia de integrar teoría, simulación y experimentación para el desarrollo de soluciones prácticas en el campo de la electrónica.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

- Diseñar, simular e implementar una fuente de alimentación simétrica que proporcione voltajes estables y de igual magnitud con polaridades opuestas, validando su funcionamiento mediante simulaciones en Proteus y verificaciones prácticas en un entorno experimental.

Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente el diseño de la fuente de alimentación simétrica, considerando los componentes clave como el transformador, el rectificador.
- Simular el circuito para analizar su comportamiento y verificar los parámetros de salida, como la estabilidad del voltaje.
- Construir el circuito en un Protoboard para validar su funcionamiento, comparando los resultados obtenidos con las simulaciones realizadas en Proteus.

No arrojes basura a la calle.

3.1.6 FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS

- El objetivo general tiene el propósito de integrar teoría, simulación y experimentación, garantizando un diseño funcional que refuerce los conocimientos de cada estudiante.
- El primer objetivo específico tiene el propósito de proporcionar un conocimiento previo, basado en fundamentos teóricos, sobre los equipos esenciales que se utilizaron en el presente proyecto.
- El segundo objetivo específico tiene la finalidad analizar el diseño del circuito y optimizarlo antes de su construcción mediante la realización de simulaciones).
- El tercer objetivo específico tiene el propósito de implementar la práctica e interacción entre los estudiantes, permitiendo comparar los resultados obtenidos en la práctica con los de las simulaciones).

4.0 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

■ Fuente de alimentación DC

Una fuente de alimentación DC es un equipo que partiendo de la tensión de red eléctrica, tiene la capacidad de generar una señal de tensión continua estable. Este tipo de dispositivos es esencial para alimentar circuitos electrónicos sensibles que requieren una fuente de energía constante y confiable.

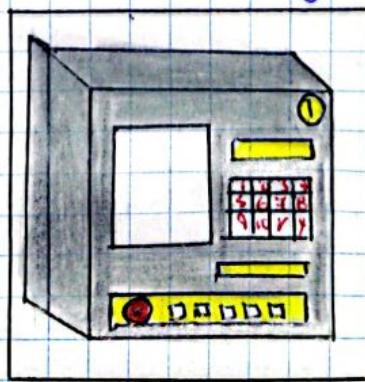


Figura 1 : Fuente de alimentación DC

No arrojes basura a la calle.

- Tipos de fuentes de alimentación

- 1º De tensión fija o variable.

- 2º De una o múltiples sólidos.

- 3º Convencionales o programables.

- 4º Lineales o conmutados.

- Fuente de Alimentación Simétrica

La fuente de alimentación simétrica es un circuito diseñado específicamente para alimentar dispositivos que requieren una tensión constante y sin variaciones, como preamplificadores, equalizadores y otros dispositivos sensibles al ruido eléctrico.

Se debe tener en cuenta que el puente de diodos, dos de ellos tienen el objetivo de dirigir todos los semicírculos positivos (ppm) para poder tener un polo positivo, los otros dos diodos se encargan de dirigir todos los semicírculos negativos, creando un polo negativo.

- Esquema básico de una fuente de alimentación

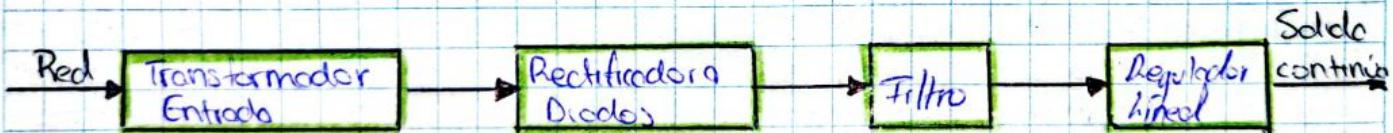


Figura 2: Esquema de una fuente de alimentación

- Transformador

Un transformador es un dispositivo electrónico que permite aumentar o disminuir el voltaje de un circuito eléctrico de corriente alterna, también se puede usar para aislar eléctricamente un circuito. Está compuesto de dos espiras o bobinas independientes (devanadas) en un núcleo de aire o material electromagnético.

No arrojes basura a la calle.

■ Rectificador

Un rectificador tiene la capacidad de convertir corriente alterna en corriente continua. La finalidad de un rectificador puede ser generar una salida continua pura o proporcionar una onda de tensión o corriente que tenga una determinada componente continua.

■ Tipos de Rectificadores

1º Rectificador de Media Onda: Permite que solo una mitad del ciclo de la onda sinusoidal (positivo o negativo) pase, mientras que la otra mitad es bloqueado.

2º Rectificador de Onda Completa: El propósito de este rectificador es generar una tensión o una corriente continua, la salida del rectificador de onda completa presenta menos rizado que el rectificador de onda media.

■ Filtros

Los filtros son circuitos realizados con componentes pasivos para trabajar con la frecuencia de la señal.

■ Tipos de Filtros

1º Filtros para bajos: Son filtros que únicamente dejan pasar aquellas frecuencias que están por debajo de una determinada frecuencia.

2º Filtros para altos: Es un circuito formado por resistencias y condensadores en serie, con el propósito de dejar pasar señales cuyas frecuencias sean mayores que un valor mínimo denominado frecuencia de corte del filtro.

3º Filtros paso banda: Son circuitos formados por resistencias, bobinas y condensadores, diseñados para dejar pasar a su salida un determinado grupo de señales cuyas frecuencias se encuentren dentro de la banda de paso del filtro, eliminando o atenuando mucho el resto de frecuencias.

No arrojes basura a la calle.

■ Regulador de voltaje

Un regulador de voltaje es un dispositivo que estabiliza el voltaje en una línea eléctrica para proteger equipos eléctricos y electrónicos de sobrevoltajes, caídas, y variaciones de tensión.

5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Transformador de tap central: Este componente reduce el voltaje de 110V a 60V o $\pm 15V$ o $\pm 18V$ con un giro central, adecuado para realizar el rectificado y regulación, proporcionando $\pm 12V$ CC trío puro por un rectificador, filtro y regulador.

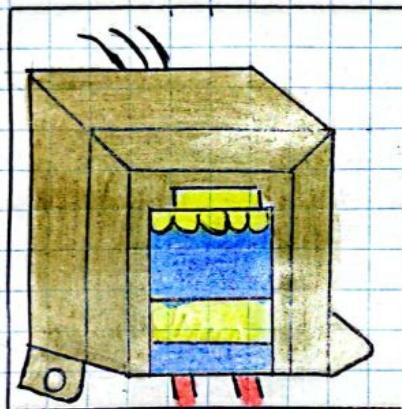


Figura 3: Transformador de tap central

- Regulador de voltaje F812: Este componente nos proporciona una salida constante de $+12V$ e incluye blindaje contra el sobrecalentamiento y cortocircuitos.

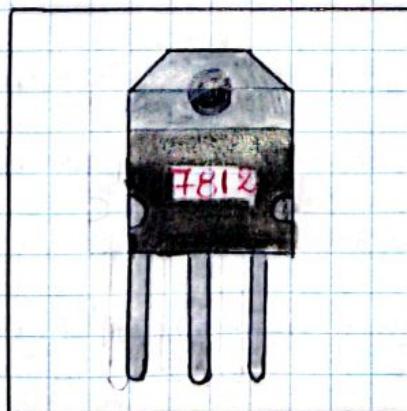


Figura 4: Regulador de voltaje F812

No arrojes basura a la calle.

- Regulador de Voltaje 7912: Este componente es el equivalente negativo del regulador 7812, estabilizando la salida a -12V.

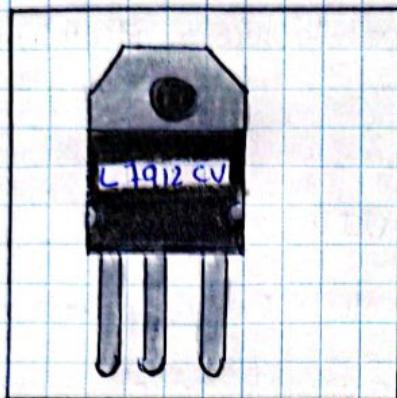


Figura 5: Regulador de Voltaje 7912

- Puente rectificador: Este componente se encarga de rectificar la corriente alterna, convirtiéndola en corriente continua en una fuente de alimentación. Está compuesto por cuatro diodos conectados en configuración puente.

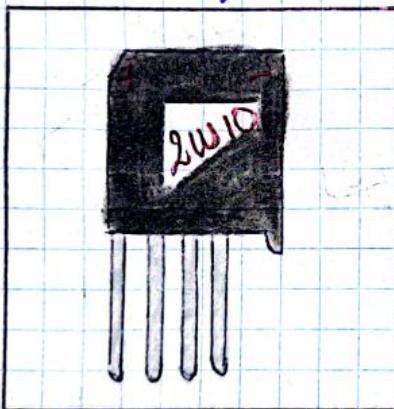


Figura 6: Puente Rectificador

- Capacitor Electrolítico de 2200 μ F: Este componente actúa como filtro primario en la fuente de alimentación, almacenando energía, libera energía según sea necesario. Su función es suavizar la corriente continua proveniente del puente rectificador, y su alta capacidad reduce eficazmente el rizado en la señal de salida.

No arrojes basura a la calle.

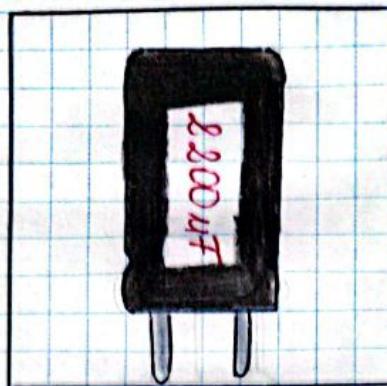


Figura 7: Capacitor Electrolítico 2200uF

- Capacitor Electrolítico 220uFs Este componente es un filtro secundario que trabaja junto con los reguladores de voltaje para minimizar las variaciones y estabilizar aún más la salida.

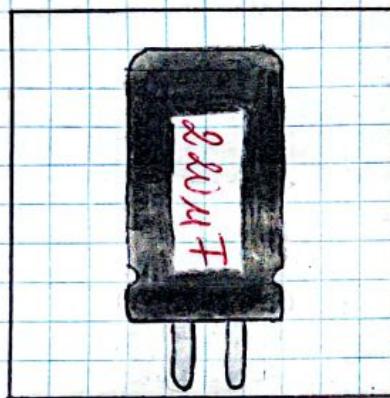


Figura 8: Capacitor Electrolítico 220uF

- Capacitor cerámico de 100nF. Este componente refuerza y estabiliza más la salida.

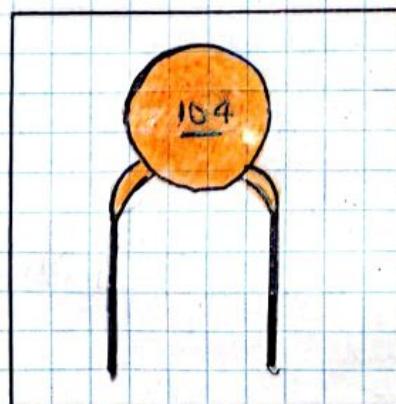


Figura 9: Capacitor Cerámico 100nF

No arrojes basura a la calle.

■ Enchufe:

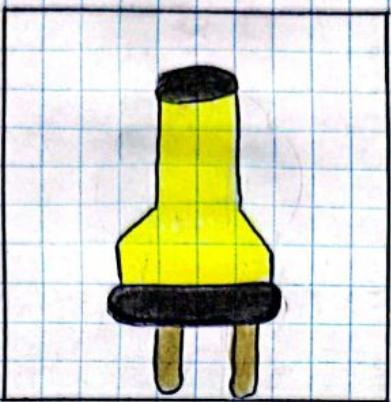
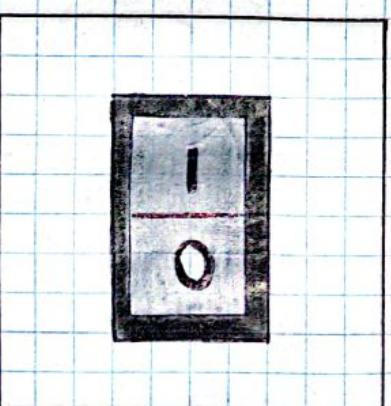


Figura 108 Enchufe

■ Interruptor



118 Interruptor

■ Fusible

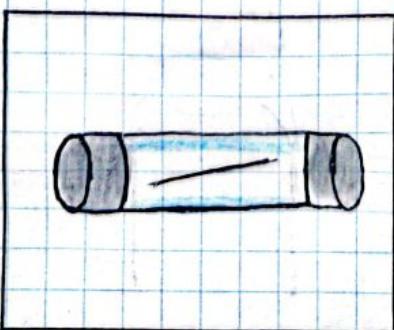


Figura 118 Fusible

No arrojes basura a la calle.

5.1 LISTADO DE COSTOS DE MATERIALES

Componente	Cantidad	P.U. Unitario	Precio total
Transformador 9V 1A 9V-0-9V 110V	1	6.00	6.00
Regulador 7812	1	0.52	0.52
Regulador 7912	1	0.52	0.52
Diodo Puente 2W10	1	0.43	0.43
Condensador electrolítico 1000uF	2	0.32	1.04
Condensador electrolítico 100uF	2	0.17	0.34
Condensador cerámico 1uF	2	0.13	0.26
Fusible	1	0.45	0.45
Enchufe	1	0.20	0.20
Interruptor	1	0.30	0.30
		Total:	10.16

6.0 DESARROLLO

6.1 Simulación en el Software Proteus

■ Paso 1: Recolección de Materiales

Para iniciar la simulación, comenzamos con la búsqueda de todos los componentes detallados en la lista de materiales. Posteriormente, colocamos en primer lugar el alífernador, seguido del transformador, realizando las conexiones respectivas.

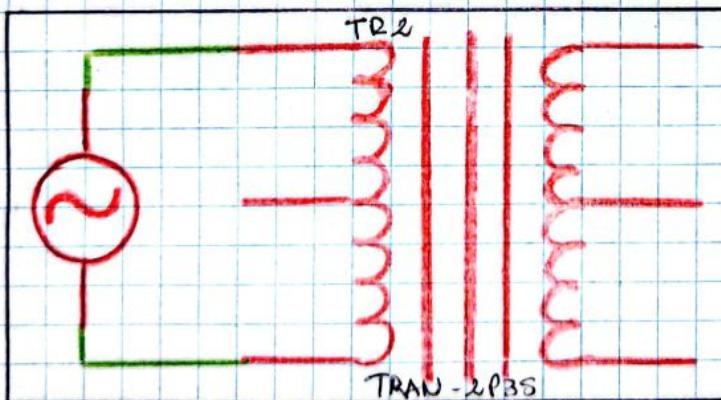


Figura 13 & Colocación de un alífernador y un transformador

■ Paso 2: Instalación del puente de diodos.

Colocamos el puente de diodos, asegurándonos de que el punto medio del transformador esté conectado a tierra.

No arrojes basura a la calle.

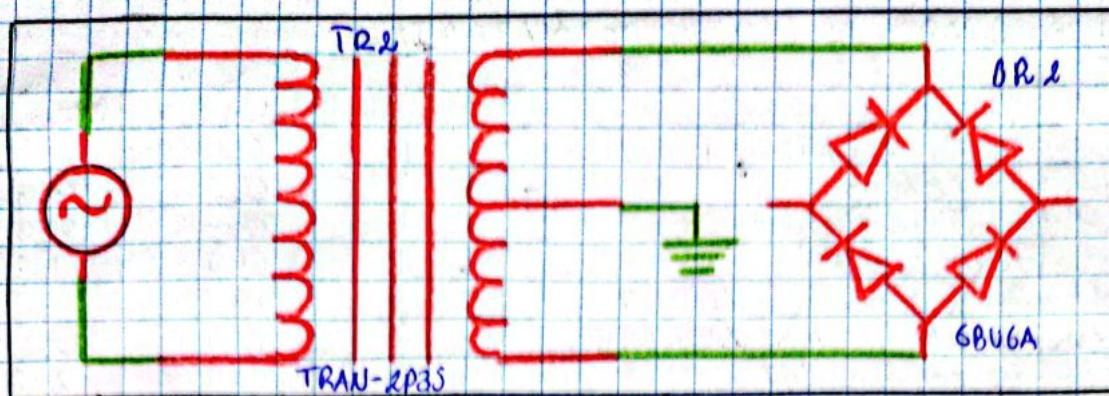


Figura 14: Instalación del Puente de Diodos

■ Paso 3: Colocación de los condensadores de Filtro

Añadimos los condensadores de $120\mu F$ en serie. Aunque después del puente de diodos obtenemos corriente continua, esto no será completamente pura, ya que aún presenta ciertas distorsiones.

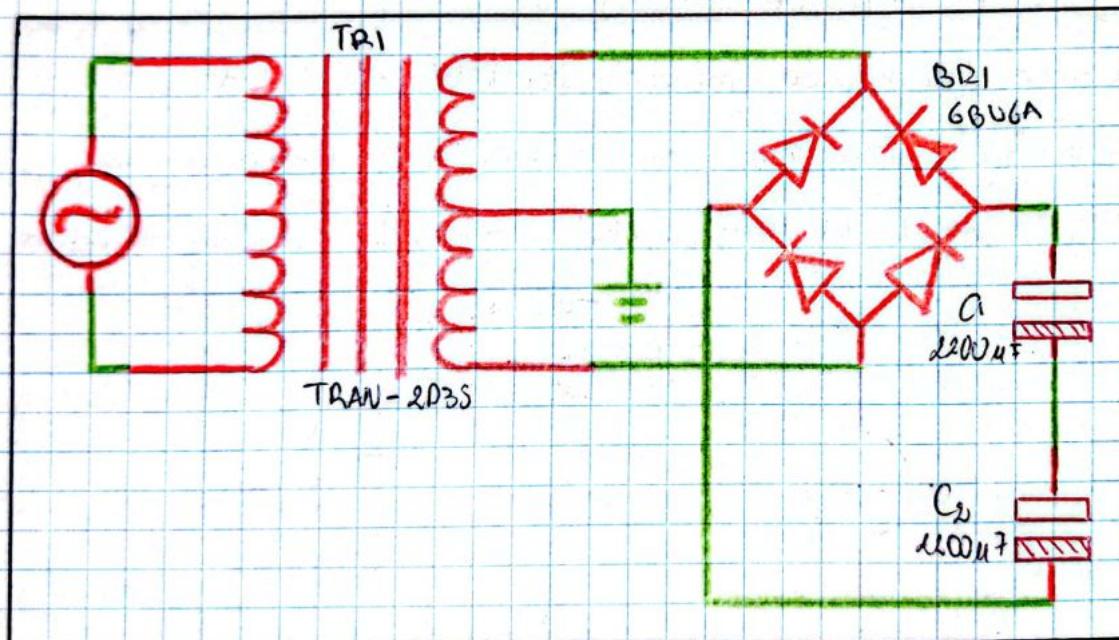


Figura 15: Colocación de los condensadores de Filtro.

■ Paso 4: Adición de un segundo Filtro

Colocamos dos condensadores de $100\mu F$ en paralelo en los condensadores previamente instalados. Este segundo filtro mejoran la estabilidad y calidad del voltaje, reduciendo aún más las distorsiones.

No arrojes basura a la calle.

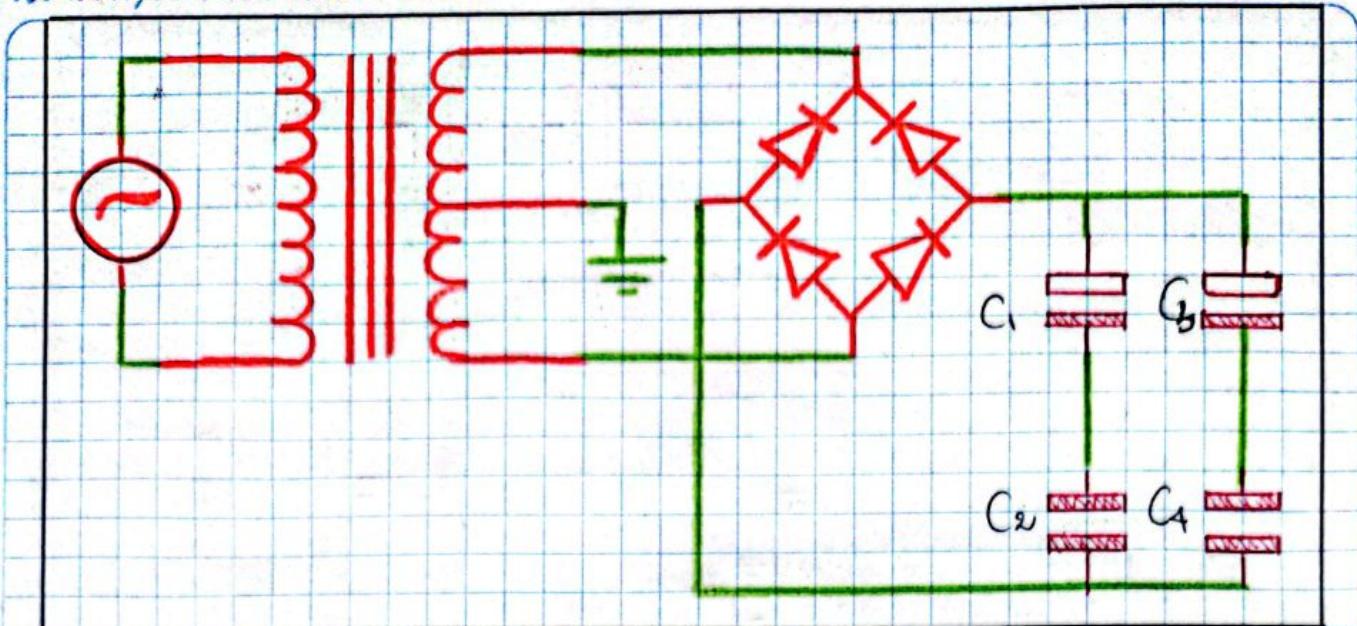


Figura 16: Adición de un Segundo filtro

■ Paso 5: Instalación de Reguladores

Procedemos a instalar los reguladores 7812 y 7912

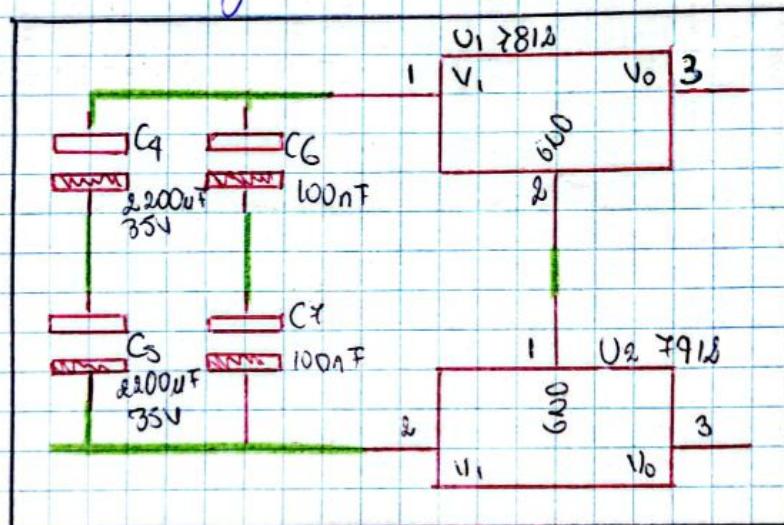


Figura 17: Instalación de Reguladores

■ Paso 6: Colocación del tercer filtro o condensadores adicionales:

Colocamos dos condensadores 220uF, conectándolos correctamente a tierra para garantizar la funcionalidad del circuito.

No arrojes basura a la calle.

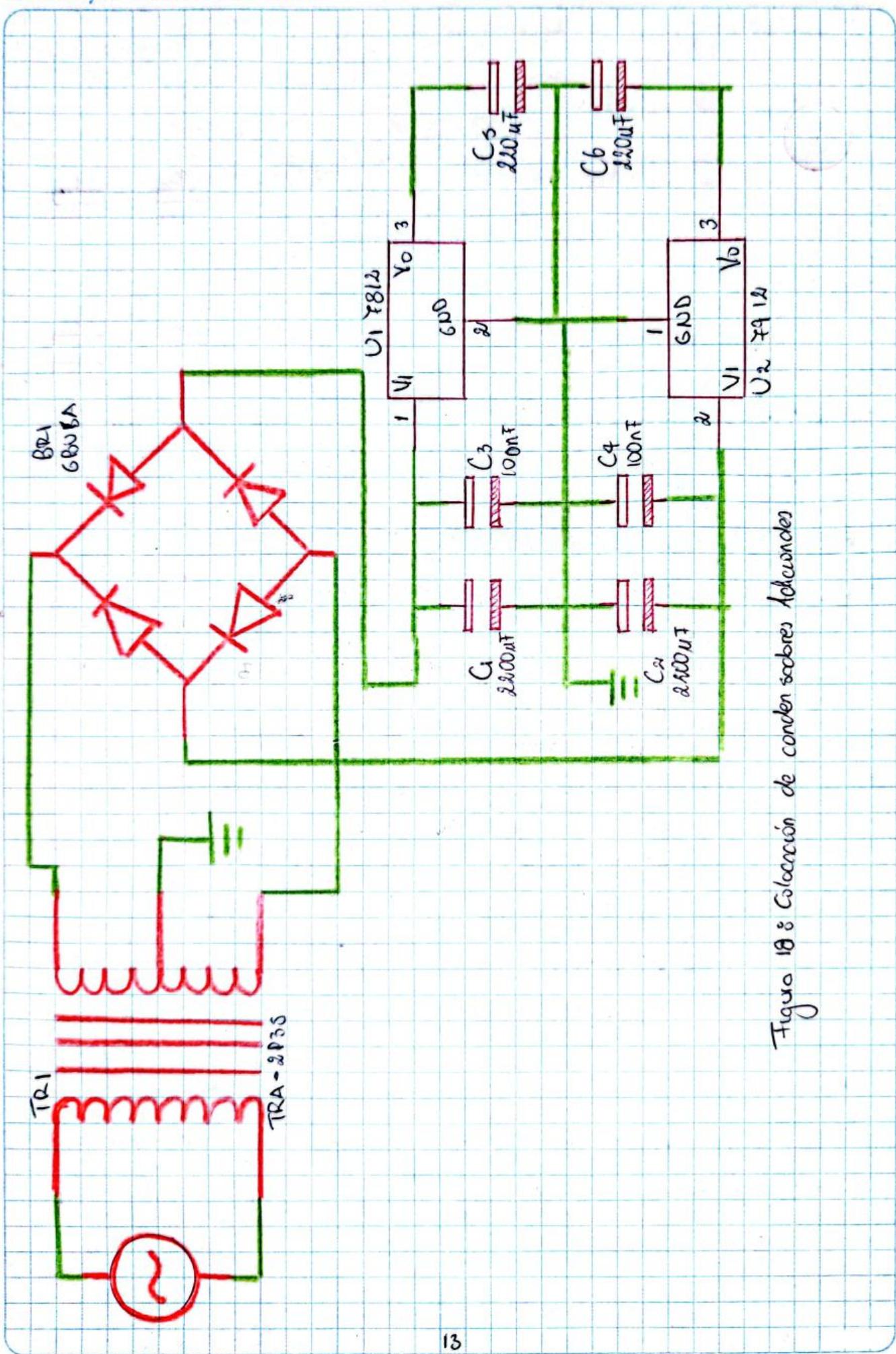
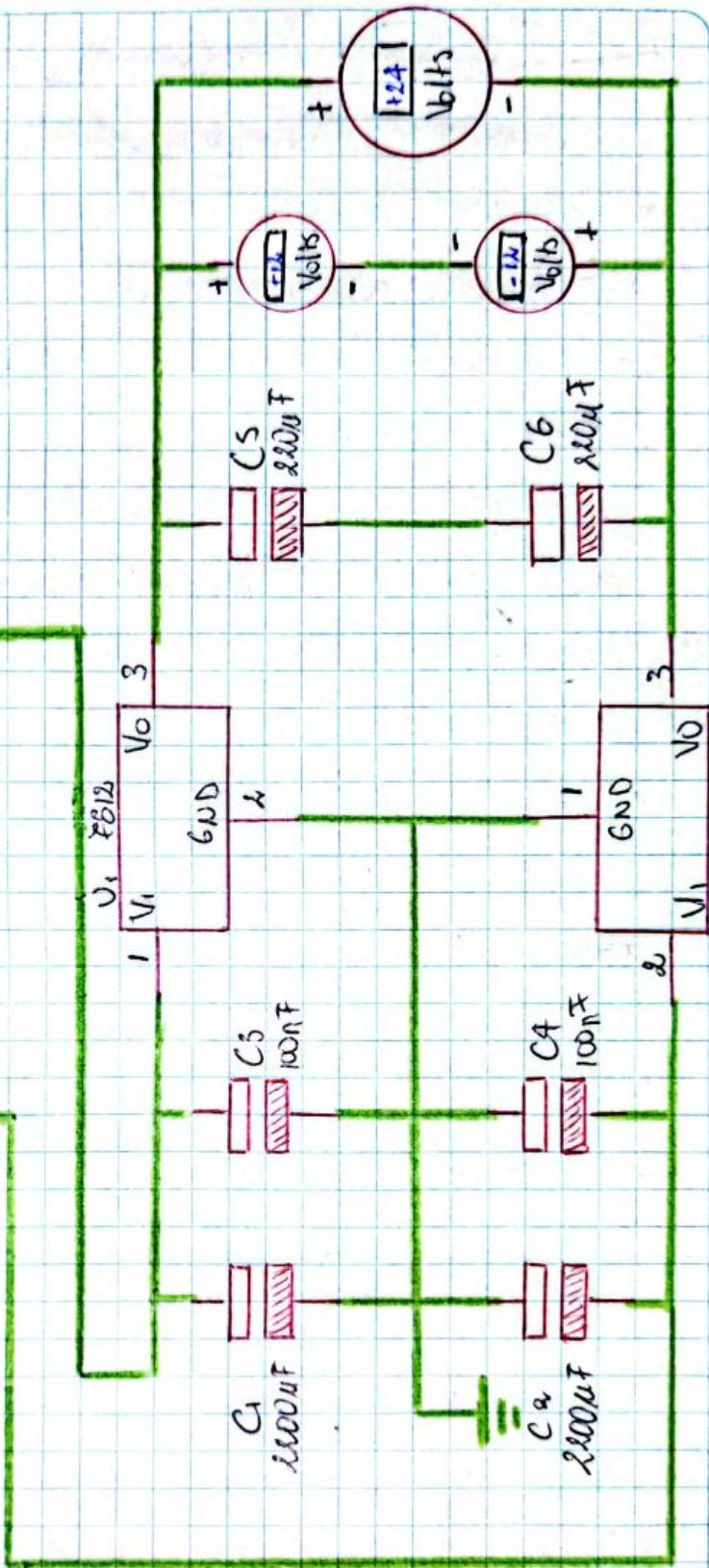
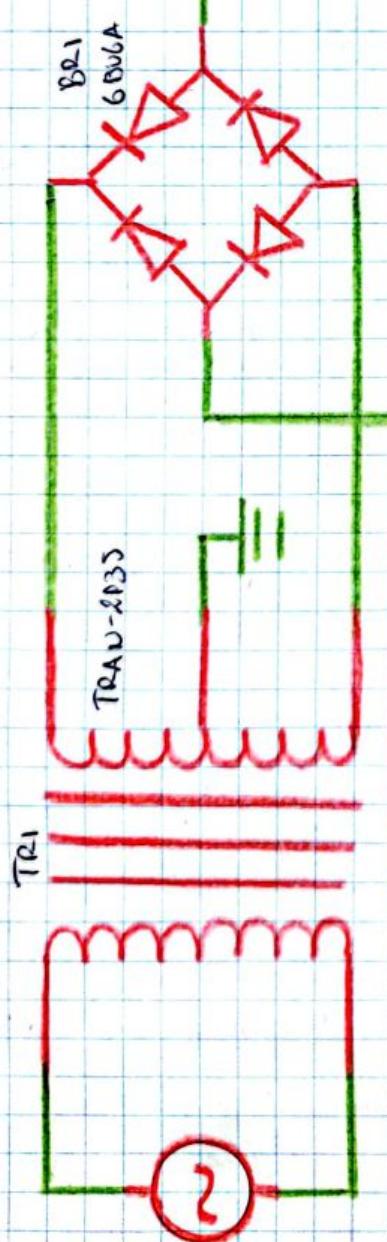


Figura 18: Colocación de condensadores poliésteros

No arroja basura a la calle.

- Paso 4: Monitoreo con Voltímetros
- Finalmente, instalamos tres voltímetros. Dos de ellos nos permitirán visualizar los voltajes de salida, mientras que el tercero medirá el voltaje total del circuito que el tercero medirá el voltaje total del circuito

Traje A: Monitorio con Voltímetros



No arrojes basura a la calle.

6.2 PRÁCTICA - ARMADO DEL CIRCUITO

El circuito fue armado de la siguiente manera, siguiendo los pasos a continuación:

■ Conexión del Regulador 7812(+12V)

1o El regulador 7812 fue instalado en el protoboard con la seguridad de que los pines no quedan en cortocircuito. Para esto, cada pin se colocó en una fila diferente del protoboard.

2o Conectamos un capacitor de 220 uF (C5) entre el pin de solda del regulador (pin 3) y tierra (pin 2), respetando la polaridad del capacitor; el terminal positivo al pin 3 y el negativo al pin 2. Se verificó que todos los componentes comparten una línea de Tierra común.

■ Conexión del Regulador 7912(-12V)

3o El regulador 7912 fue colocado en el protoboard de manera similar al regulador 7812.

4o Se conectó un capacitor de 220 uF (C6) entre el pin de solda del regulador (pin 3) y tierra (pin 2), respetando su polaridad del capacitor para no tener errores.

■ Conexión de los capacitores de desacoplo

Los dos capacitores de 100 nF (C3 x C4) fueron instalados de la siguiente manera:

• C3: Entre el pin de entrada (1) y tierra del regulador 7812.

• C4: Entre el pin de entrada (1) y tierra del regulador 7912. Estos capacitores fueron utilizados para estabilizar los zérhos de entrada de ambos reguladores.

■ Conexión del Rectificador de Puente y transformador

1o El puente Rectificador fue insertado en el protoboard de la siguiente manera:

• Los dos terminales de CA del puente rectificador se unieron a los extremos de la salida de corriente del transformador.

No arrojes basura a la calle.

- El terminal positivo del puente rectificador se conectó a los captores C1 y C3

- El terminal negativo del puente rectificador se conectó a los captores C2 y C4

• El terminal de OV (punto medio del transformador) fue conectado a la línea de tierra en el protoboard.

■ Conexión de los Captores de Filtado (C1 y C2)

1o C1: Entre el terminal positivo del puente rectificado y tierra. El terminal positivo del capacitor se conectó al puente rectificador y el negativo a tierra.

2o C2: Entre el terminal negativo del puente rectificador tierra. El terminal negativo del capacitor se conectó al puente rectificador y el positivo a tierra.

■ Verificación y Prueba

1o Se conectó el transformador a la entrada de corriente alterna (110/220V).

2o Todos los conexiones del protoboard fueron verificadas para asegurarse de que no existieran cortocircuitos o pines mal conectados.

3o Se encendió el transformador y se midieron las salidas del regulador utilizando un multímetro:

• Pin 3 del regulador 78123 +12V

• Pin 3 del regulador 79129 -12V

■ Conexión del Fusible

• El fusible fue colocado en serie con cada uno de los cables de entrada del transformador.

• Se empleó un fusible notando para proteger el circuito, dependiendo el consumo que se espera.

■ Conexión del Interruptor:

• Posteriormente al fusible, se conectó un interruptor en serie en el mismo cable.

No arrojes basura a la calle.

- Este interruptor monitoreará la corriente y el voltaje de entrada.
- Enchufe y cableado final
 - El interruptor se conectó al cable de alimentación que posteriormente se unió al enchufe
 - El otro cable del enchufe (neutro) fue conectado directamente al transformador evitando pasar por el fusible o el interruptor

6. CIRCUITO ARMADO

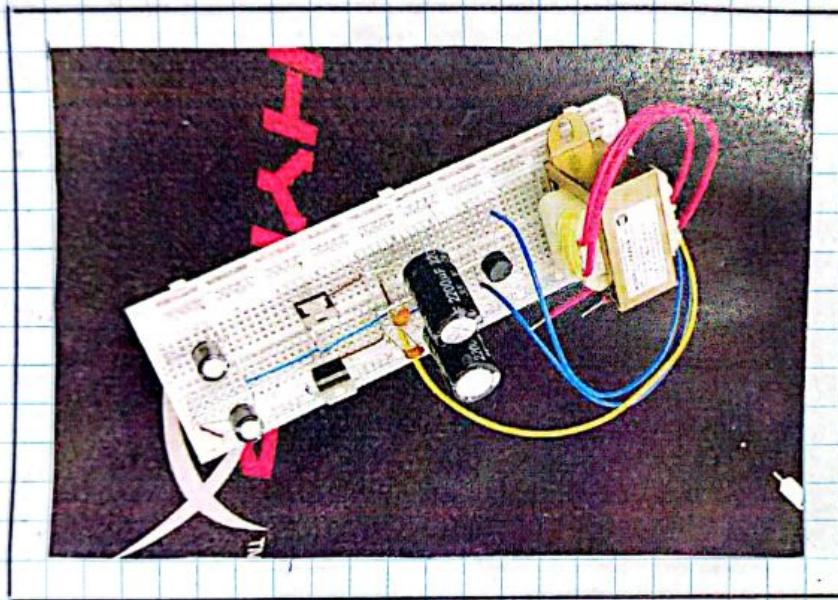
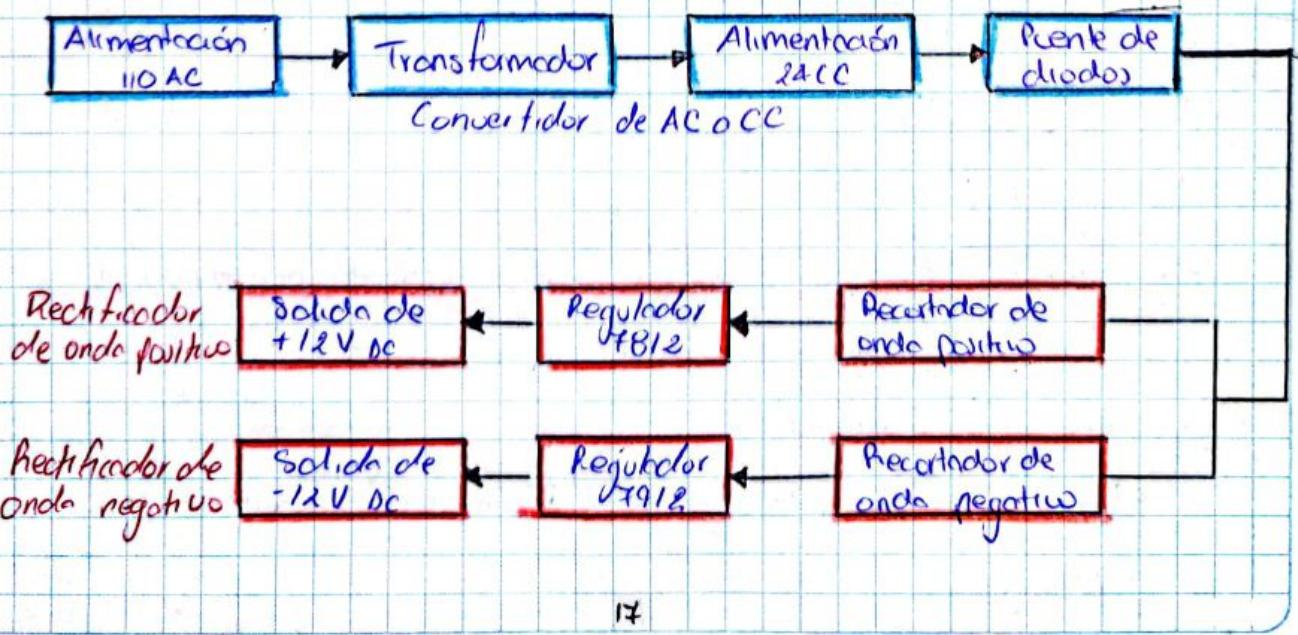


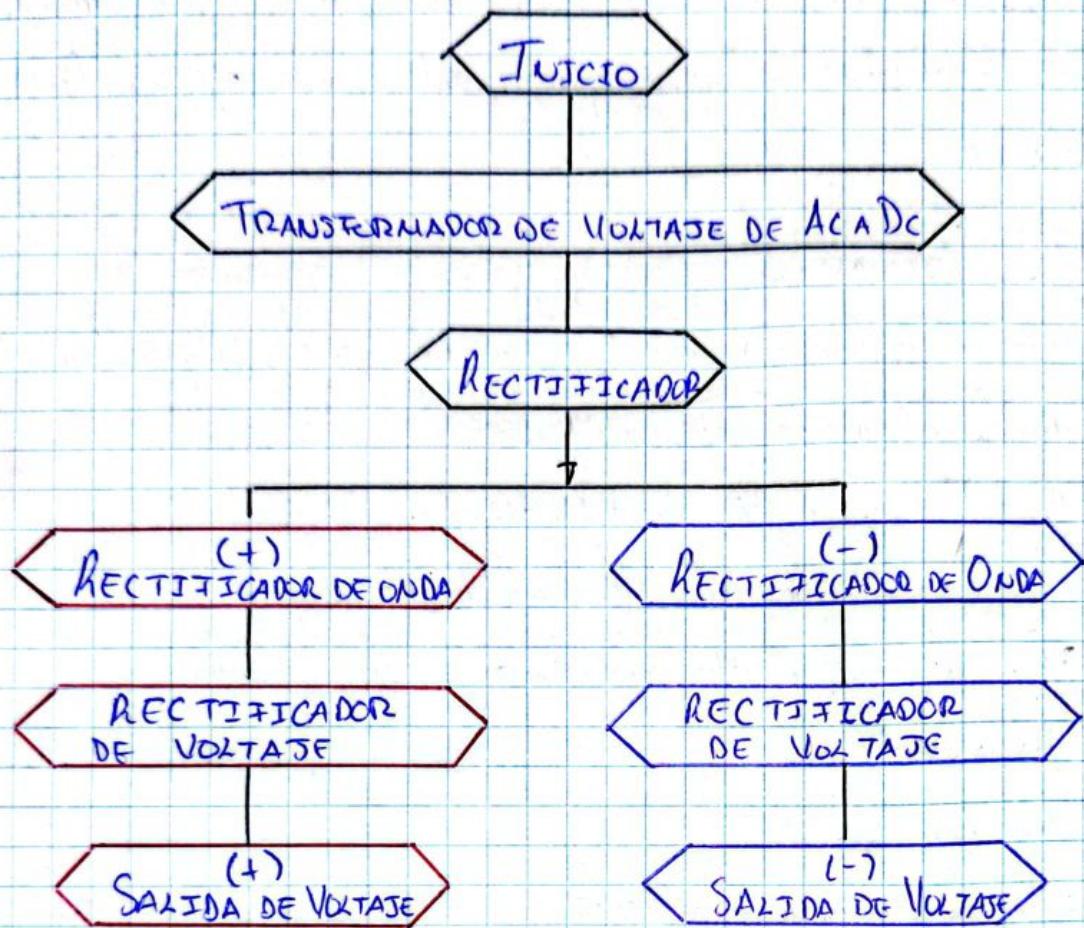
Figura 20.8 Circuito Armado y Funcional

6.3 DIAGRAMA DE BLOQUES



No arrojes basura a la calle.

6.4 DIAGRAMA DE FLUJO



7 Interpretación de Resultados / Discusión

El proyecto consistió en diseñar y construir un circuito que proporciona una señal de voltaje estable de $\pm 12V$, tanto en una simulación como en una implementación práctica. Uno de los principales retos fue garantizar la estabilidad y confiabilidad de la señal de salida. Esto implicó seleccionar con cuidado los componentes y prestar atención a detalles como la polaridad de los capacitores. Inicialmente, este diseño llevó a obtener un circuito con errores. Sin embargo, tras ajustes y verificaciones, se logró corregir los errores, obteniendo los valores esperados. El proyecto también incluyó mejoras en la presentación y seguridad del circuito, incorporando elementos sugeridos por el técnico de laboratorio. Estas mejoras no solo protegieron el sistema, sino que

No arrojes basura a la calle.

También realizaremos un montaje notebook y seguro.

Al final, los resultados obtenidos en la simulación y en la práctica serán consistentes, validando lo efectuado del diseño y permitiendo un aprendizaje significativo en el manejo de circuitos electrónicos.

7.1 CUESTIONARIO

1. a) ¿Cuál es la función principal de los reguladores 7812 y 7912 en el circuito?

- a) Proteger el circuito contra cortocircuitos.
- b) Proveer voltajes estables de +12 y -12V.
- c) Reducir la corriente alterna a corriente directa.

2. a) ¿Qué componente se utiliza para estabilizar los señales de entrada de los reguladores?

- a) Puente rectificador.
- b) Transformador.
- c) Capacitores cerámicos de 100nF.

3. a) ¿Cuál es la polaridad correcta al conectar los capacitores 220uF en el regulador 7812?

- a) El terminal positivo al pin de salida y el negativo a tierra.
- b) No importa la polaridad.
- c) Ambos terminales conectados al pin de entrada.

4. a) ¿Qué sucede si no respeta la polaridad de los capacitores electrolíticos?

- a) Incremento el voltaje de salida.
- b) Los capacitores podrían dañarse y alterar los valores de salida.
- c) Incremento el voltaje de salida.

5. a) ¿Cuál es el propósito del puente rectificador en el circuito?

- a) Estabilizar el voltaje de salida.
- b) Convertir la corriente alterna en corriente directa.
- c) Reducir la corriente de entrada.

No arrojes basura a la calle.

6. d) Por qué se utilizan capacitores de 200μF?

a) Para proteger el circuito.

b) Para fijar el voltaje.

c) Para reducir el consumo.

7. d) Que error puede alterar las salidas del circuito?

a) Invertir los pines del regulador.

b) Mal uso del fusible.

c) Uso de pente rectificador.

8. c) Que valor de fusible es recomendable?

a) 5A

b) 3A

c) 1A

9. d) Que regulador se utilizó para obtener una salida de -12V?

a) F812

b) 7912

c) F805

10. c) Que componente evita picos de voltaje en la entrada?

a) Regulador de voltaje

b) Capacitor cerámico

c) Fusible

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

• El proyecto demostró la importancia de la planificación, la atención al detalle y la adaptación a los desafíos para alcanzar resultados exitosos.

• Al no considerar las polaridades de los capacitores, obtuvimos valores erróneos durante las mediciones, lo que nos obligó a reformar el circuito para obtener

No arrojes basura a la calle.

los resultados esperados.

- Es fundamental tener paciencia al momento de armar el circuito, ya que un mínimo detalle puede provocar errores significativos.
- Cada componente del circuito es importante, ya que cumple una función específica y su funcionamiento óptimo depende una correcta instalación.
- Es importante verificar la conexión de los componentes antes de realizar las mediciones para evitar resultados erróneos o daños en el equipo.
- La comprensión del funcionamiento de cada componente en el circuito nos facilita la identificación de errores y permite realizar ajustes de manera eficiente.

REFERENCIAS

Construya una fuente simétrica regulada. (2019, febrero). <https://www.construyensuvideo.com/proyectos-electronicos/fuentes/construye-una-fuente-simetrica-regulada-2/> (Acceso el 2024-11-27)

Hart, D. W., & Bautista, A. B. (2020). Electrónica de potencia (Vol. 39). Madrid: Prentice Hall

Campos, A. (2024, 15 de septiembre). d) ¿Qué es un transformador electrónico? En Electrónica. <https://inelectronica.com/que-es-un-transformador-electronico>

Fuentes de alimentación. (s/f). Electronica facil.net. Recuperado el 28 de noviembre de 2024, de <https://www.electronica-facil.net/tutoriales/fuentes-de-alimentacion.php>

Fuentes de alimentación Simétrica en DC. (s/f). Escrito. Recuperado el 20 de noviembre de 2024, de <https://es.scribd.com/document/1554068132/Fuentes-de-Alimentacion-Simetrica-en-DC>

Poz, M. (2023, 11 de junio). d) ¿Qué es un rectificador y cómo funciona? Electricidad-Magnetismo. <https://www.electricidad-magnetismo.org/les/que-es-un-rectificador-y-como-funciona/>

Reguladores de voltaje. (s/f). Autek.com. Recuperado el 20 de noviembre del 2024 del <https://www.autek.com/png/reguladores-de-voltaje>

Alcalde San Miguel, P. (2016). Electrónica aplicada 2. Ediciones Paraninfo, S.A.