

Energía para Microcontroladores: Guía de Supervivencia

El manual visual para no quemar tus placas, desde el prototipado en el escritorio hasta el despliegue autónomo.

ESP32 POWER SPECS

OPERATING VOLTAGE: 3.3V
INPUT VOLTAGE (VIN): 5V
MAX CURRENT: ~240mA (Tx)
SLEEP CURRENT: ~5pA

ESP32 POWER SPECS

OPERATING VOLTAGE: 3.3V
INPUT VOLTAGE (VIN): 5V
MAX CURRENT: ~340mA (Tx)
SLEEP CURRENT: ~5pA

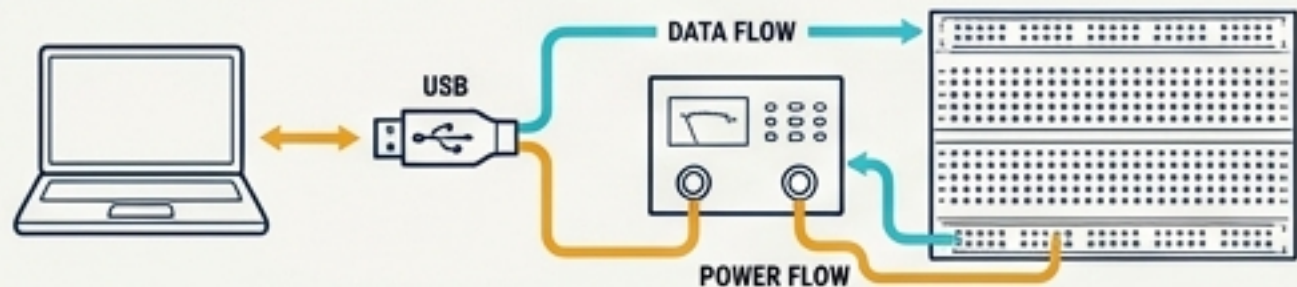
ARDUINO UNO POWER SPECS

OPERATING VOLTAGE: 5V
INPUT VOLTAGE (VIN): 7-12V
DC JACK INPUT: 7-12V
MAX CURRENT (5V PIN): ~400mA

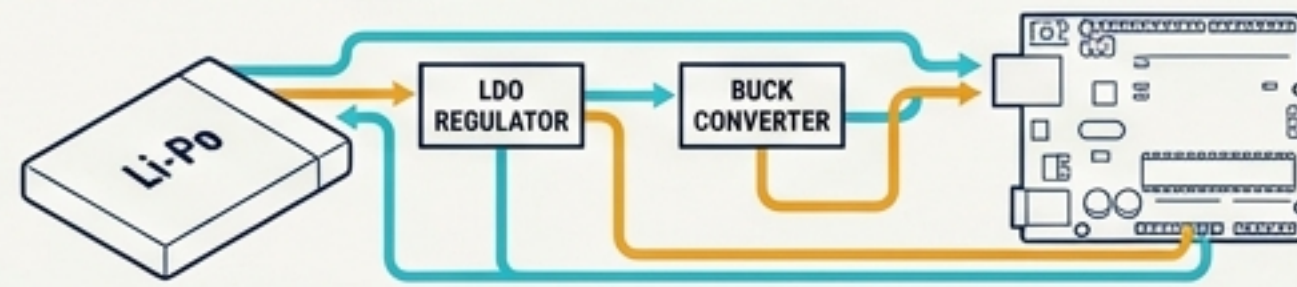
POWER SAFETY WARNINGS

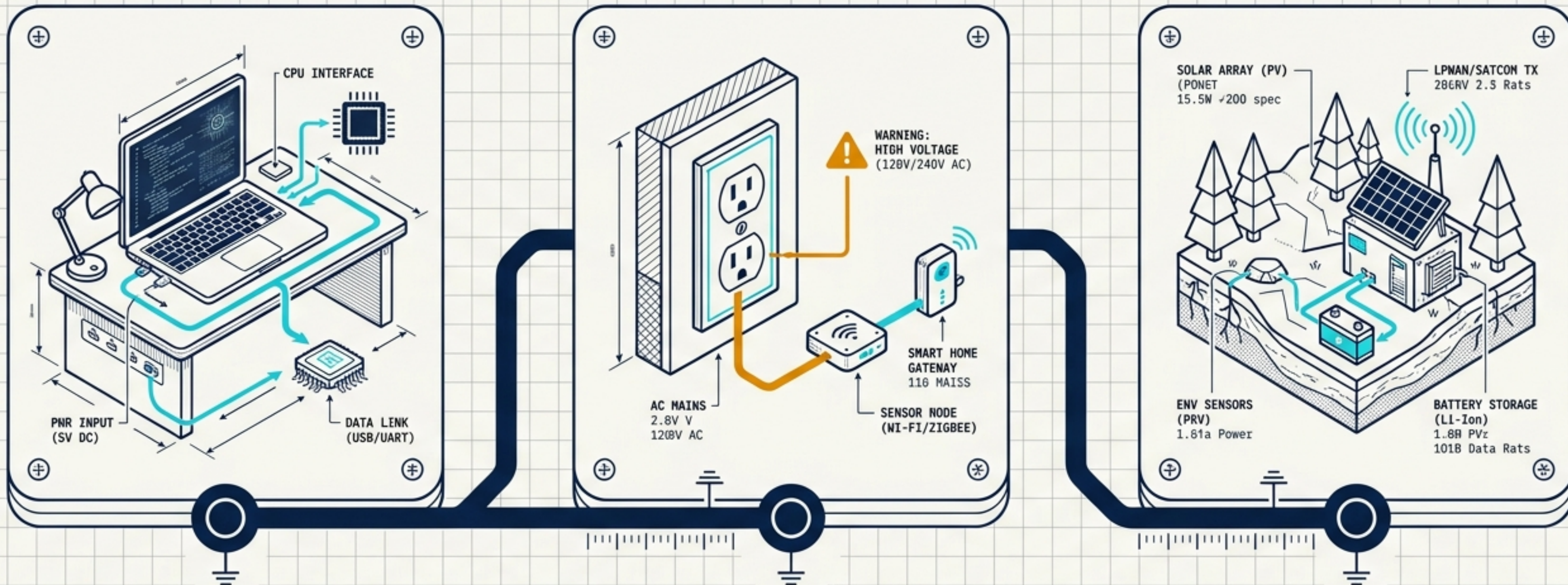
- WARNING: EXCEEDING VOLTAGE LIMITS WILL PERMANENTLY DAMAGE COMPONENTS.
- DO NOT POWER ESP32 DIRECTLY WITH 5V.
- CHECK POLARITY BEFORE CONNECTING POWER SOURCES.

PROTOTYPE POWERING (USB & BREADBOARD)



AUTONOMOUS DEPLOYMENT (BATTERY & REGULATOR)





Fase 1: El Escritorio
(Pruebas y Aprendizaje)

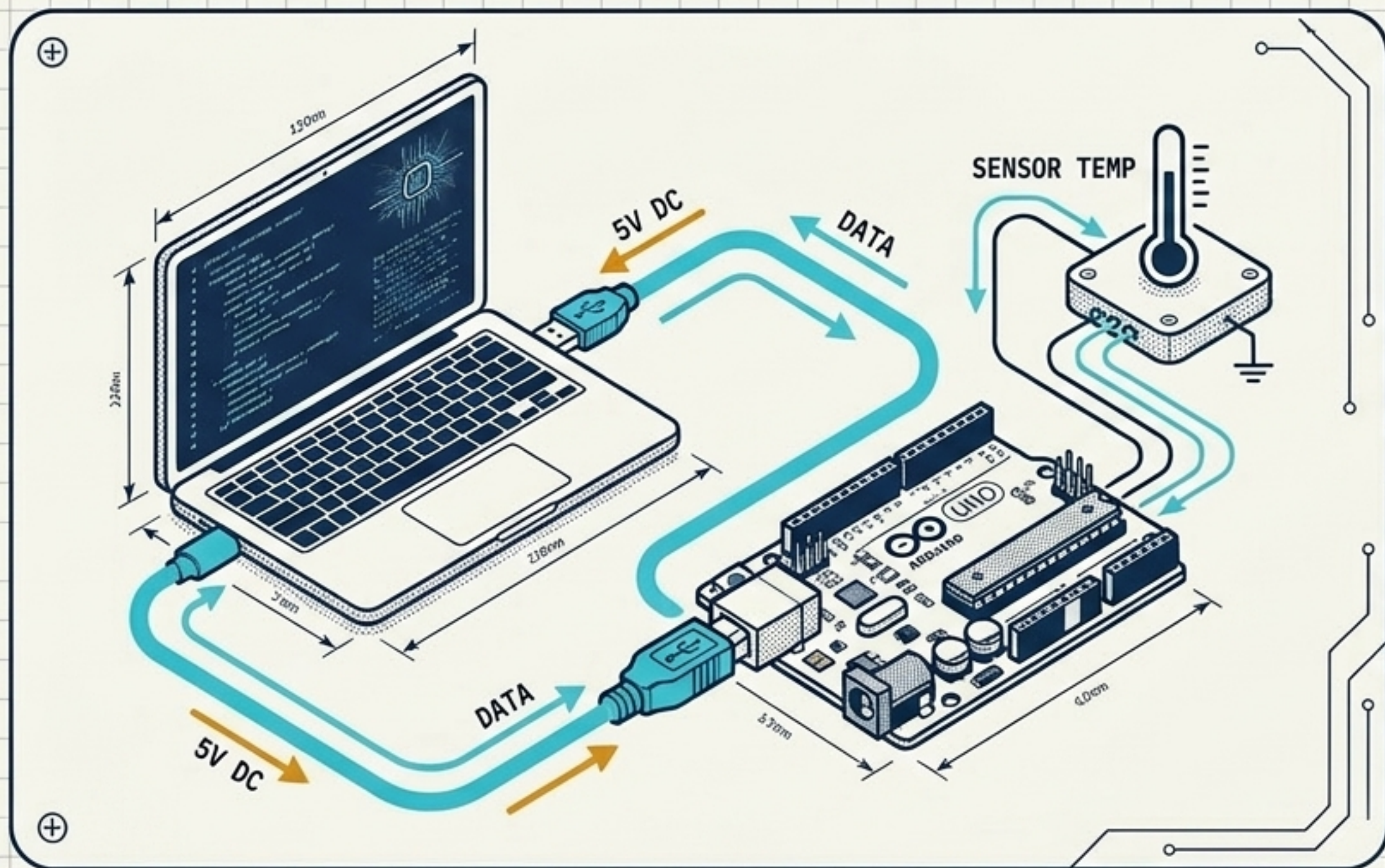
Fase 2: La Habitación
(Despliegue Fijo / IoT)

Fase 3: La Naturaleza
(Despliegue Móvil y Autónomo)


 Cada fase de tu proyecto exige una estrategia de energía distinta. Elegir mal significa reiniciar la placa, perder la conexión Wi-Fi o quemar el chip. ⚠️
 POWER MANAGEMENT STRATEGY REQUIRED. FAILURE MODES: SYSTEM RESET, DATA LOSS, COMPONENT DAMAGE.

Fase 1: El Escritorio – Alimentación por USB

La forma más común, segura y sencilla. El cable USB proporciona 5 V directamente desde tu ordenador mientras cargas el código.



Escenario Ideal:

Aprendizaje, prototipos y pruebas.

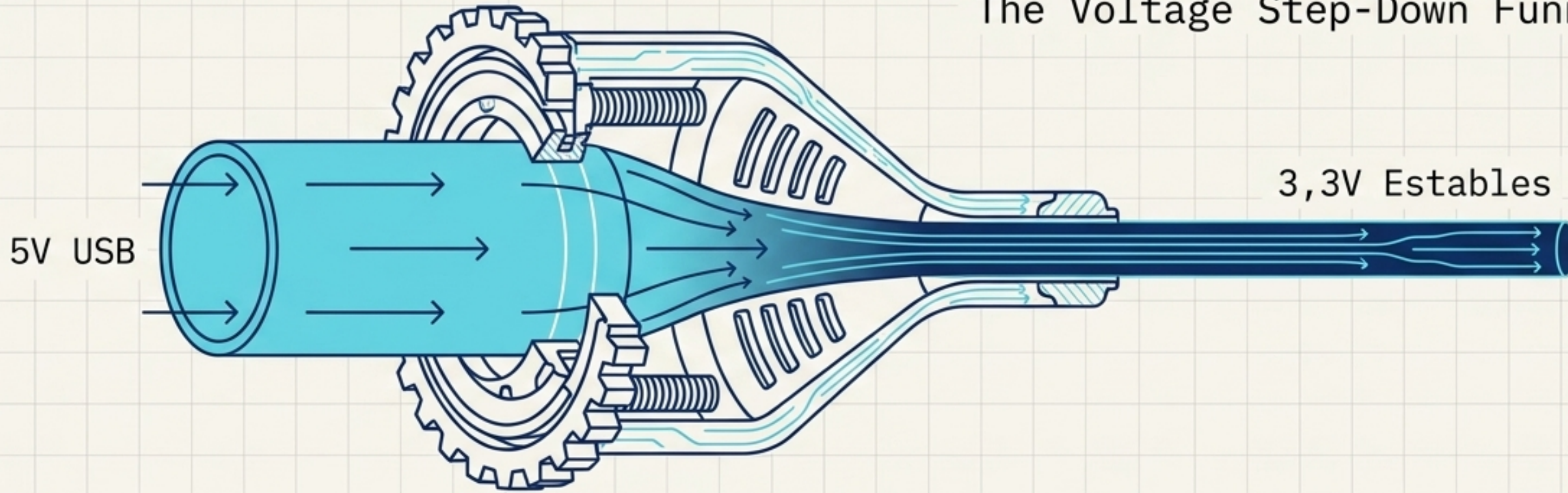
Ejemplo Práctico:

Probar un sensor de temperatura con Arduino. Conectas, subes el programa y el USB alimenta la placa.

El Embudo Interno: Adaptando el Voltaje

No todos los chips usan 5V. Un ESP32 recibe 5V por el USB, pero su cerebro funciona con menos.

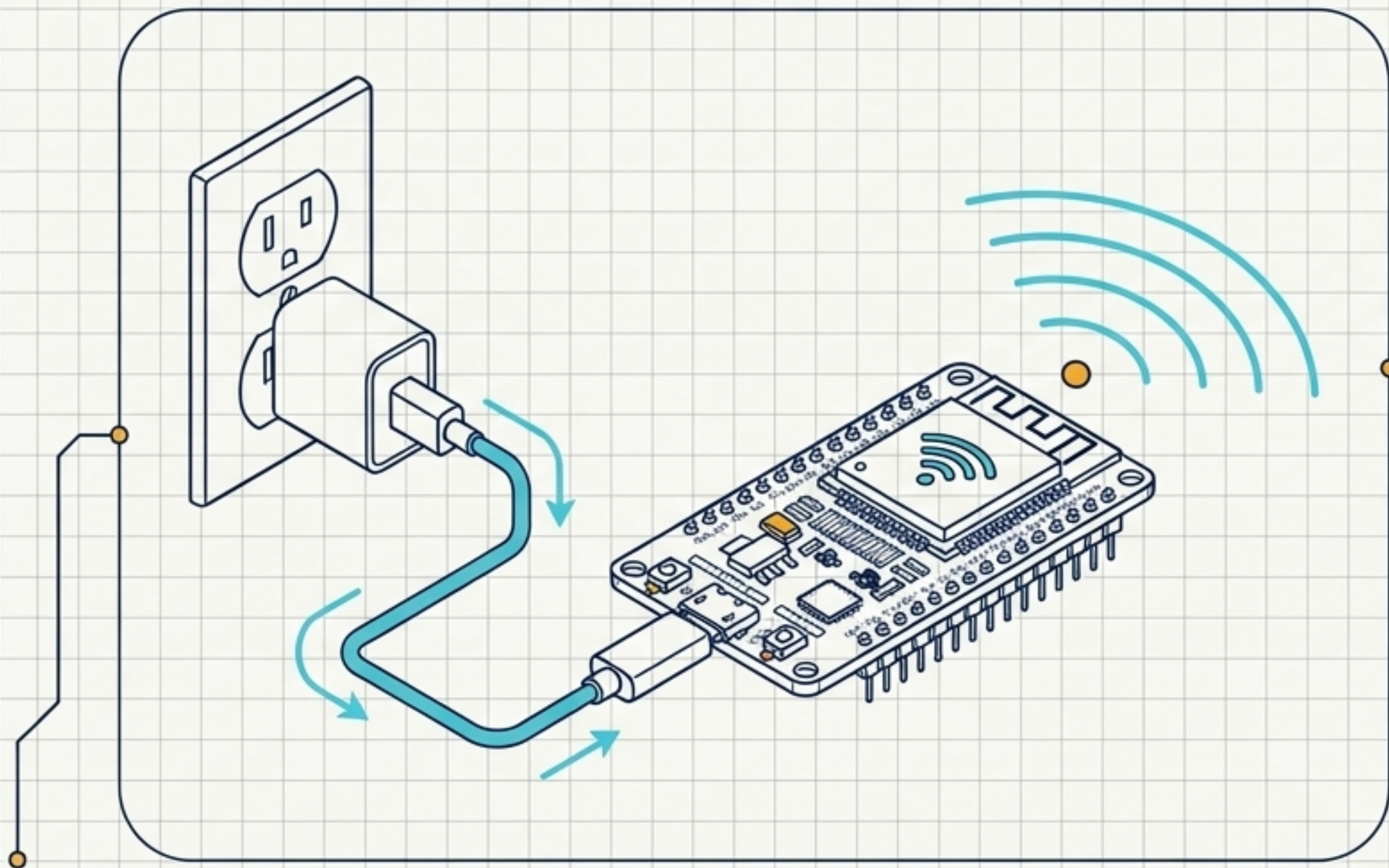
The Voltage Step-Down Funnel



El propio módulo suele integrar componentes que convierten esa tensión. Dentro de la placa ESP32, los 5 V se reducen a 3,3 V, que es lo que realmente usa el chip.

Fase 2: La Habitación — Cargadores de Móvil

Parecido al USB del ordenador, pero usando un adaptador de pared. Libera a tu proyecto de la PC.



Especificaciones Técnicas

Voltaje:

5 V

Escenario Ideal:

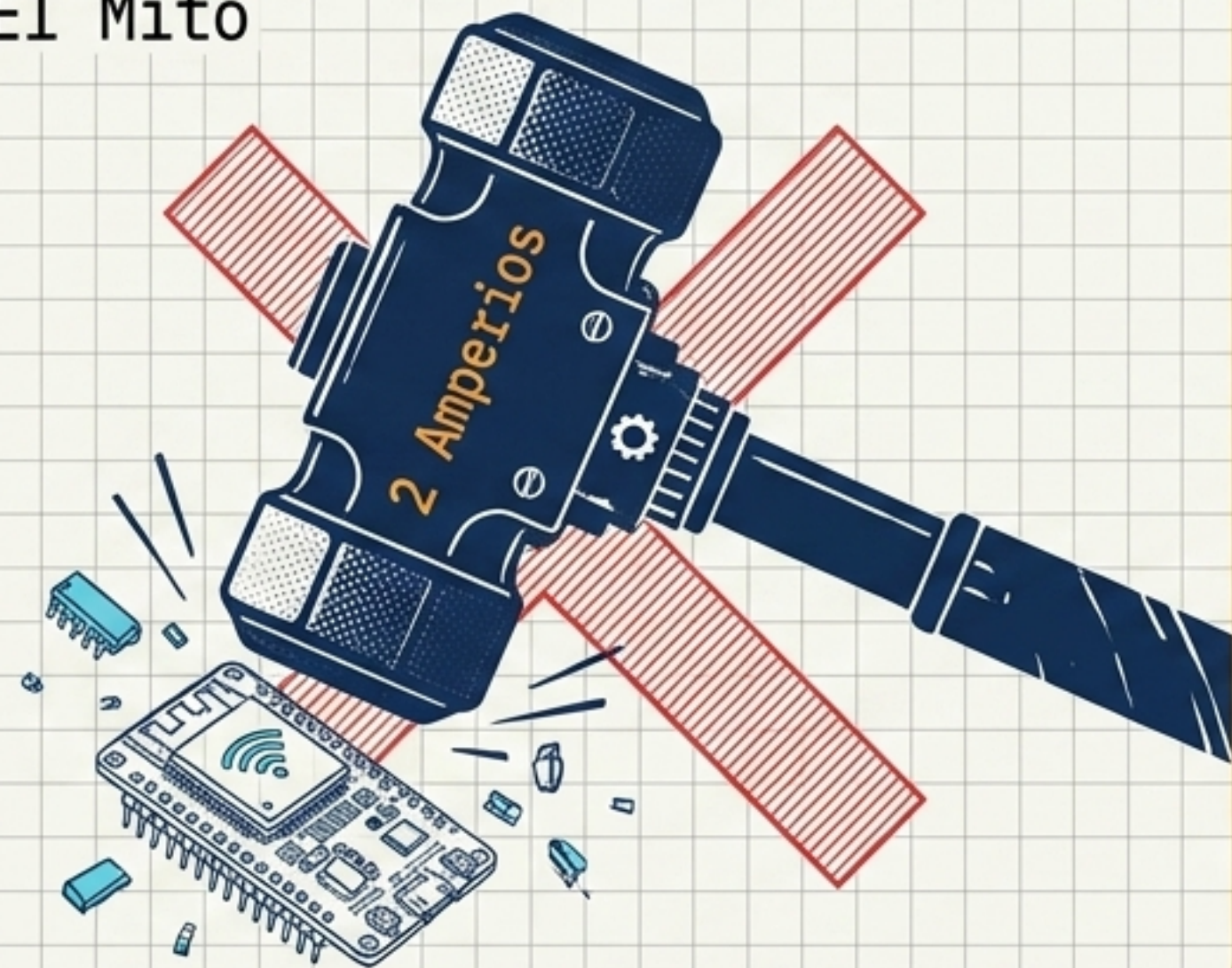
Dejar el proyecto funcionando de manera continua en interiores.

Ejemplo Práctico:

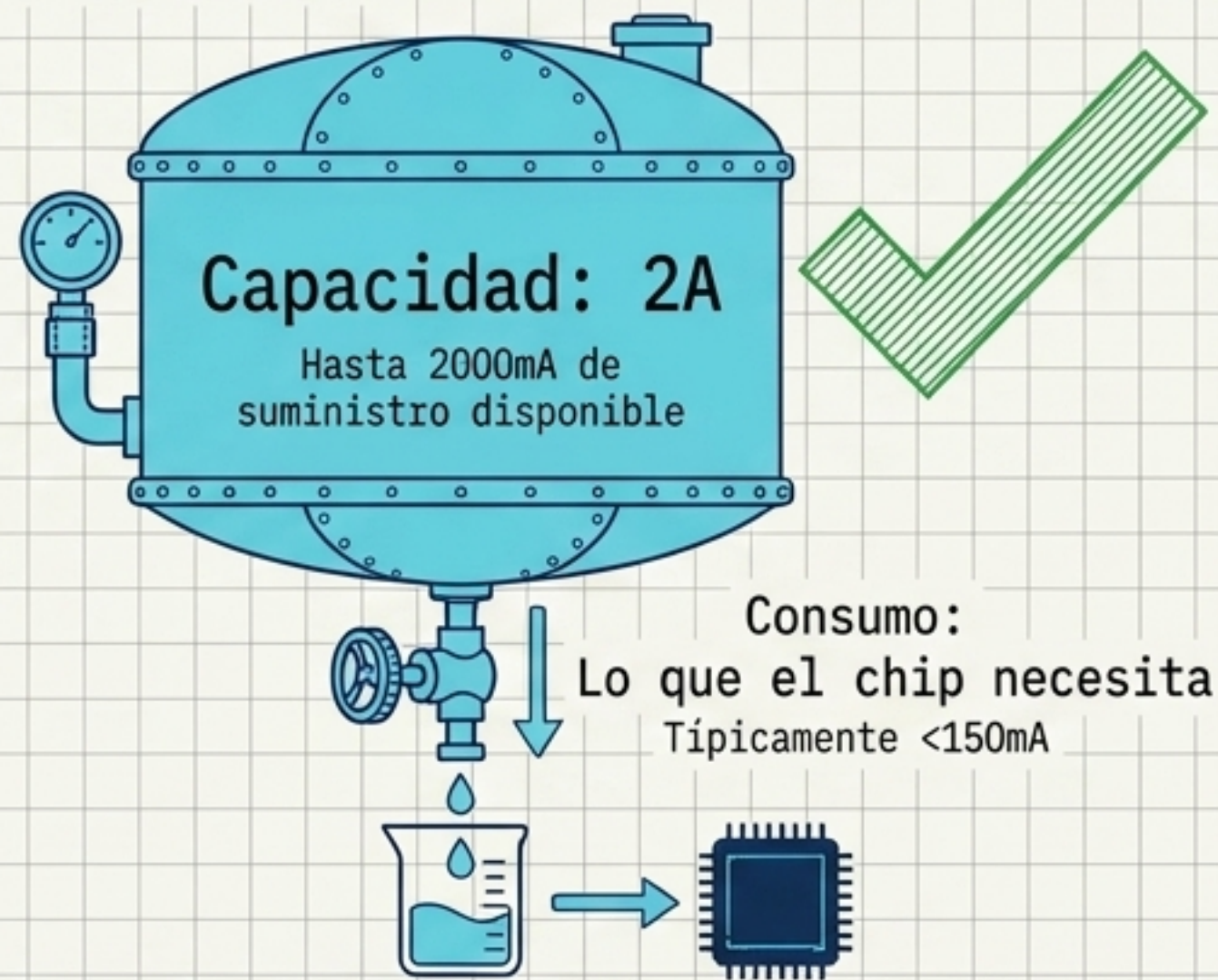
Un ESP32 que mide la humedad de una habitación y envía datos por Wi-Fi.

PRECAUCIÓN: El Mito del Amperaje

El Mito



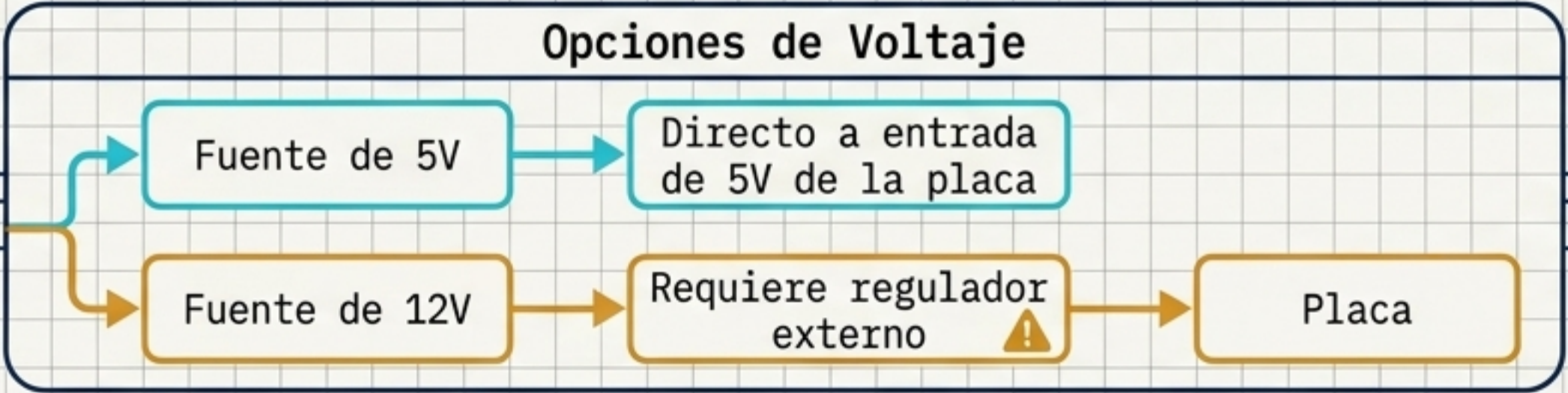
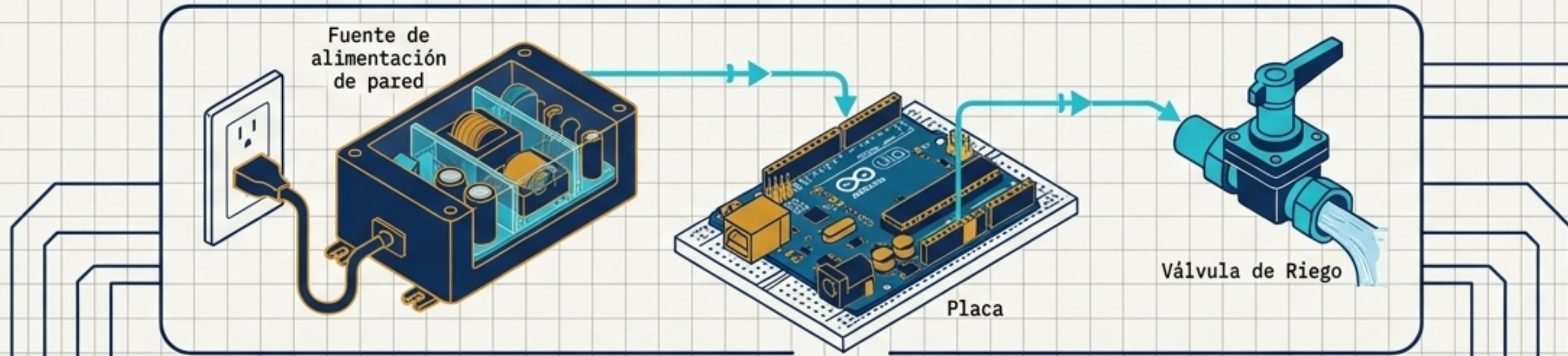
La Realidad



Aunque el cargador diga 5 V 2 A, eso no significa que obligue al circuito a recibir 2 A. Significa que puede entregar hasta 2 A si el circuito los necesita. El microcontrolador solo tomará la corriente que necesite.

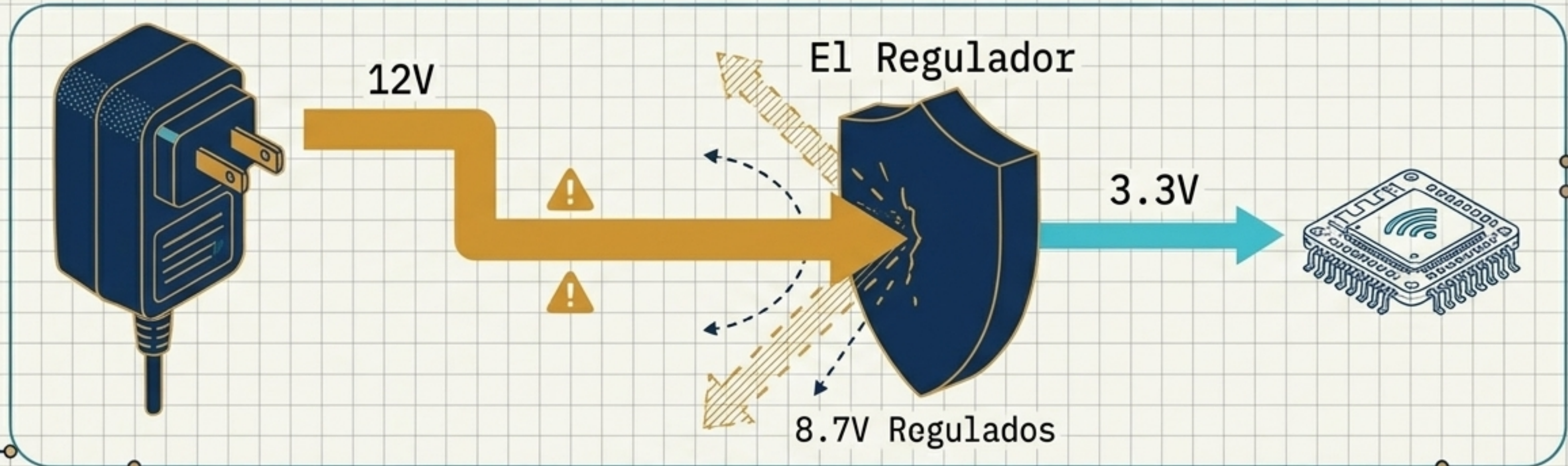
Fase 2: Despliegue Fijo Permanente

Fuentes de alimentación de pared. Ideal para proyectos fijos que deben funcionar durante mucho tiempo sin interrupciones.



Ejemplo Práctico: Un sistema de riego automático con Arduino que está siempre en casa conectado a la red eléctrica.

PRECAUCIÓN: El Escudo Regulador

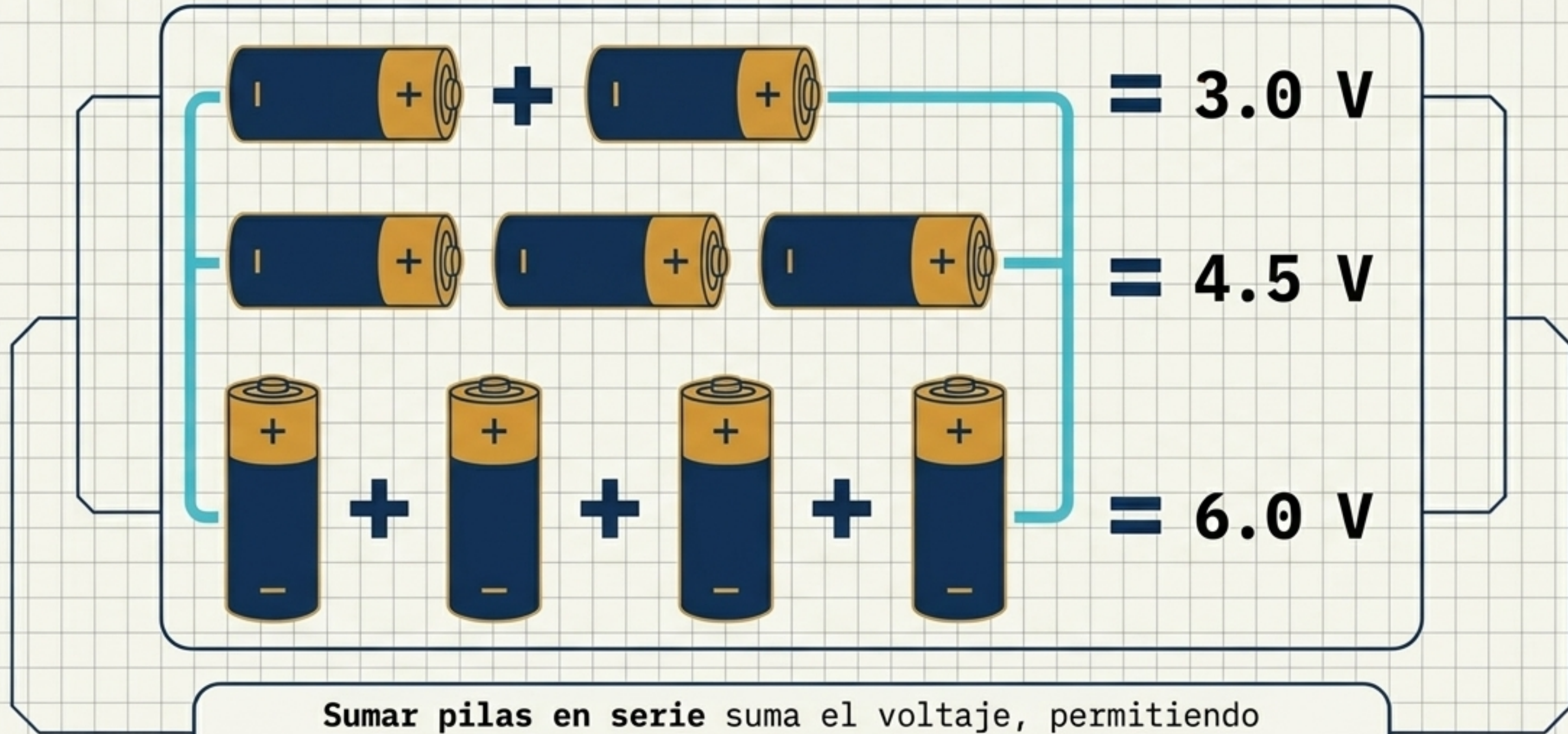


No conectes una fuente de 12 V directamente a un microcontrolador que solo acepta 5 V o 3,3 V. Se quemará instantáneamente.

Si usas 12 V, debes pasar primero por un regulador de voltaje que bloquee el exceso y lo baje a un nivel seguro.

Fase 3: La Naturaleza – Pilas Alcalinas

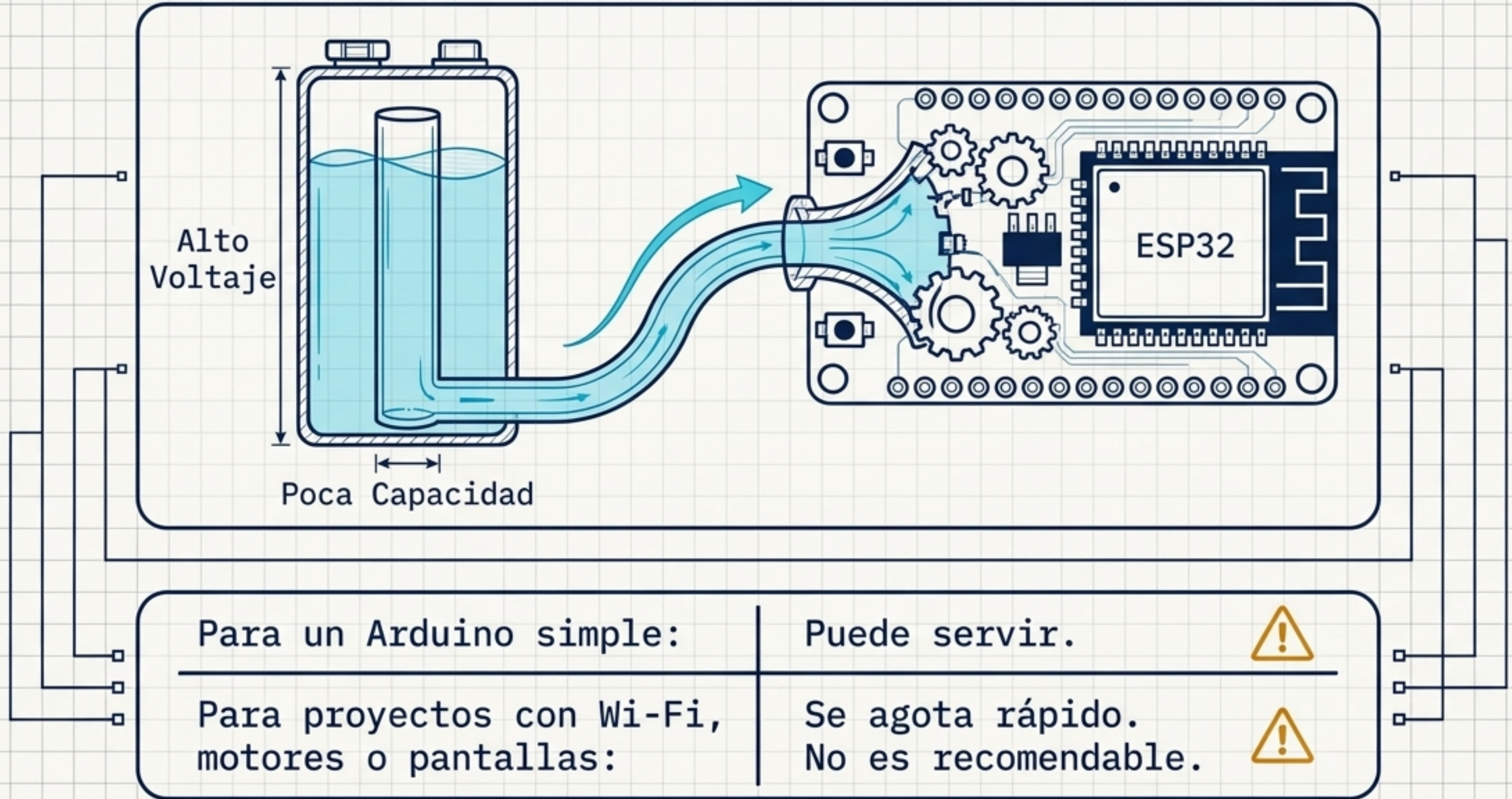
Ventaja total: No necesitas enchufe. Desventaja: Las pilas se gastan, y el voltaje baja poco a poco hasta que el proyecto falla.



Sumar pilas en serie suma el voltaje, permitiendo alcanzar los niveles necesarios para tu placa.

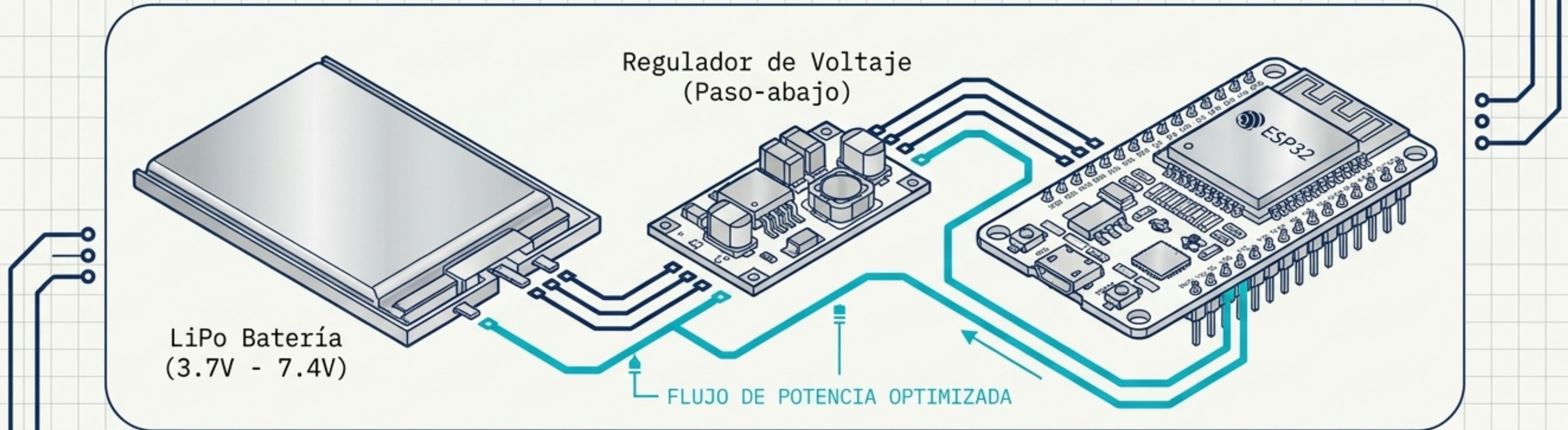
PRECAUCIÓN: La Trampa de los 9V

Una pila de 9 V rectangular parece cómoda, pero suele tener poca capacidad real.



Despliegue Móvil Avanzado: Baterías LiPo

Baterías recargables de Li-ion o LiPo. Muy usadas en proyectos portátiles, móviles y drones pequeños.



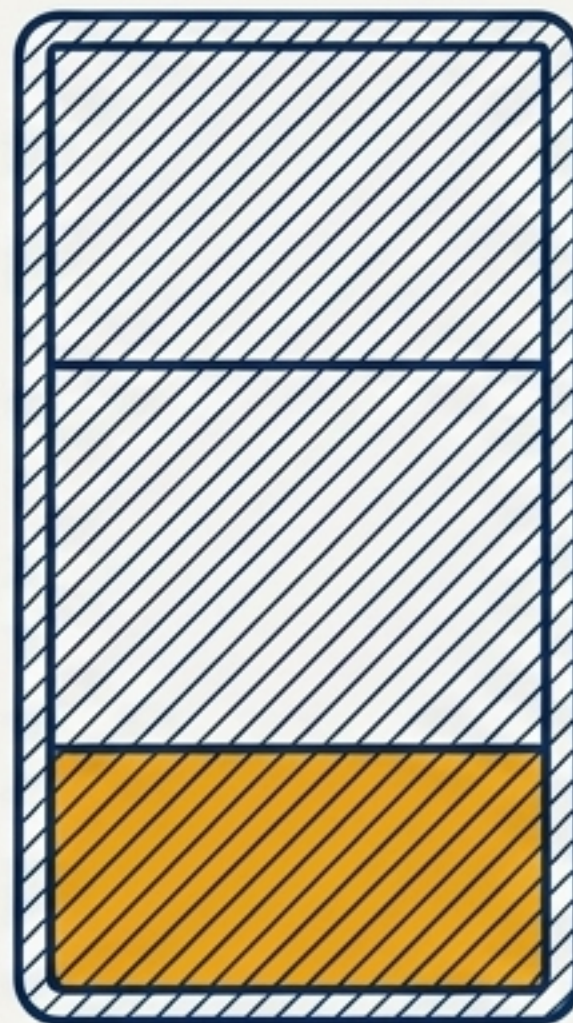
Para alimentar un ESP32 (que necesita 3,3 V), se suele usar un regulador de voltaje o módulo de alimentación que convierta los voltajes de la LiPo a 3,3 V estables.

La Curva de Degradación LiPo

4.2 V – Carga Máxima

3.7 V – Medio uso
(El voltaje nominal/etiqueta)

3.0 V – Carga Baja /
Peligro



Flujo de Voltaje

Aunque se llaman de 3,7 V, este número es solo un promedio.
El voltaje real fluctúa dramáticamente según el nivel de carga.
Tu circuito debe estar preparado para manejar estas caídas.

Matriz de Selección de Energía

Fuente de Energía	Voltaje Típico	Movilidad	Complejidad	Escenario Ideal
USB Ordenador	5 V	Fija (Escritorio)	Muy Baja	Aprendizaje y prototipado.
Cargador Pared	5 V	Fija (Interior)	Baja	IoT en casa (ej: sensores Wi-Fi).
Fuente Pared	5V / 12V	Fija Permanente	Media	Sistemas de larga duración (ej: riego).
Pilas (AA)	3V - 6V	Portátil	Baja	Proyectos sin motores ni Wi-Fi.
LiPo / Li-ion	3.7V (Nominal)	Alta Autonomía	Alta (Requiere regulador)	Drones, portátiles avanzados con Wi-Fi.

No existe la fuente de energía perfecta, solo la correcta para la fase actual de tu proyecto.