

# Generador Modular 'Estrella Verde' - Versión Ultra

Este proyecto lleva el diseño casero a otro nivel: una estación generadora de energía híbrida que combina celdas electroquímicas, sistema de recarga líquida, conversores de voltaje y puertos de salida múltiple.

Diseñado para funcionar como una mini central ecológica, es capaz de alimentar varios dispositivos a la vez y está optimizado para recargas y mantenimientos sencillos, ideal para talleres, educación o zonas sin electricidad constante.

## **Materiales necesarios:**

- 12 vasos de vidrio resistentes o tubos de ensayo largos
- 12 electrodos de zinc y 12 de cobre (lámina o placa delgada)
- Solución de vinagre con sal o bicarbonato (electrolito)
- Base de madera o acrílico con perforaciones
- Mangueras finas y jeringas para sistema de recarga
- Cables con pinzas caimán, interruptores, LED indicadores
- Regulador de voltaje (tipo LM2596) para salida estable
- Ventilador USB, lámpara LED o cargador solar portátil
- Conectores USB hembra, interruptores, caja plástica
- Capacitor de 1000 uF para estabilizar corriente
- Cinta aislante, tornillos, silicona caliente, multímetro

## **Construcción paso a paso:**

1. Prepara 12 soluciones de vinagre con sal en vasos de vidrio resistentes.
2. Instala los electrodos en cada vaso asegurándote que no se toquen, usando separadores de tela húmeda.

3. Conecta los vasos en series de 4 para formar 3 bloques. Une esos bloques en paralelo para aumentar duración.
4. Fija los vasos sobre la base perforada. Usa jeringas conectadas a mangueras para recarga sin desmontar.
5. Añade cables con pinzas a los terminales de salida y un regulador de voltaje LM2596 antes de los puertos.
6. Instala interruptores de encendido y luces LED que indiquen carga o actividad del sistema.
7. Conecta el sistema a un capacitor que suavice el flujo de corriente para proteger dispositivos sensibles.
8. Integra puertos USB hembra y una salida para ventilador o lámpara LED.
9. Prueba con un multímetro y asegúrate que el voltaje esté regulado a 5V o 12V según necesidad.

**Rendimiento esperado:**

- Voltaje regulado: 5V o 12V (ajustable)
- Potencia estimada: hasta 5-7W por bloque
- Tiempo de carga estimado para una batería portátil: 2-3 horas
- Mantenimiento: recarga con jeringa, reemplazo de solución cada semana
- Escalable: puedes añadir más vasos o bloques en paralelo

**Mejoras recomendadas:**

- Sustituye vinagre por ácido cítrico diluido para más rendimiento
- Usa electrodos reciclados de baterías usadas (con precaución)
- Agrega panel solar pequeño como apoyo para el capacitor
- Integra un sistema digital de medición con pantalla OLED