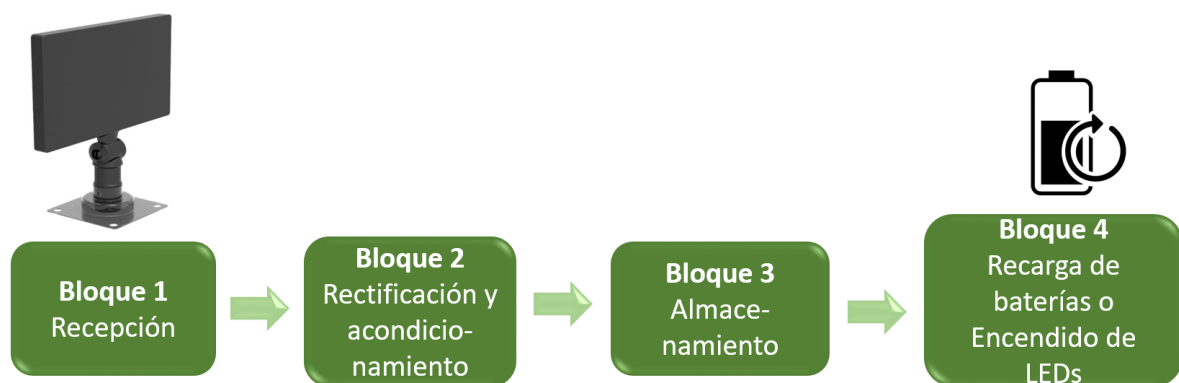


RECOLECTOR SUSTENTABLE DE ENERGÍA PROVENIENTE DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN EL RANGO DE FRECUENCIA DE TV ABIERTA



DIAGRAMA A BLOQUES



INTRODUCCIÓN

La recolección de energía, también conocida como cosecha de energía o “energy harvesting” es un conjunto de técnicas orientadas a recolectar y aprovechar energía presente y distribuida en el ambiente, proveniente de diversas fuentes: luz, radio, calor, vibración, presión, movimiento, electricidad estática, energía química, etc. mediante dispositivos tales como paneles fotovoltaicos, antenas, elementos piezoeléctricos y termoelectricos, inductores, celdas electroquímicas, etc. Típicamente, se capturan cantidades pequeñas de energía en cada punto y/o en cada instante, convirtiéndolas en alguna forma almacenable, como electricidad, para luego concentrarlas y acumularlas en dispositivos de almacenamiento tales como capacitores o baterías.

DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE BLOQUES

Sistema sustentable desarrollado para recargar baterías, para fines didácticos (encender LEDs), o para alimentar dispositivos de bajo consumo, mediante la recolección de energía proveniente de ondas electromagnéticas en el rango de frecuencia de TV abierta.

BLOQUE 1: RECEPCIÓN

Se utiliza una novedosa antena de microtira de dimensiones reducidas, de la cual puede solicitarse un modelo de utilidad. Su diseño se derivó de la antena Reception Box (Marca registrada y patente concedida), con elementos adicionales en la superficie (ranuras en forma de anillos).

BLOQUE 2: RECTIFICACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO

Se utilizan circuitos convencionales de rectificación y multiplicación. Se seleccionan y se ajustan a las topologías y a los elementos de circuito, de acuerdo a su respuesta ante la frecuencia de operación del recolector. Los sistemas son mínimos, eliminándose circuitos adicionales innecesarios, lográndose una gran simplicidad en los mismos.

BLOQUE 3: ALMACENAMIENTO

Se utilizan bancos de capacitores para lograr el encendido de los LEDs. Los capacitores son seleccionados de acuerdo a los valores nominales de capacitancia y voltaje más apropiados para esta aplicación.

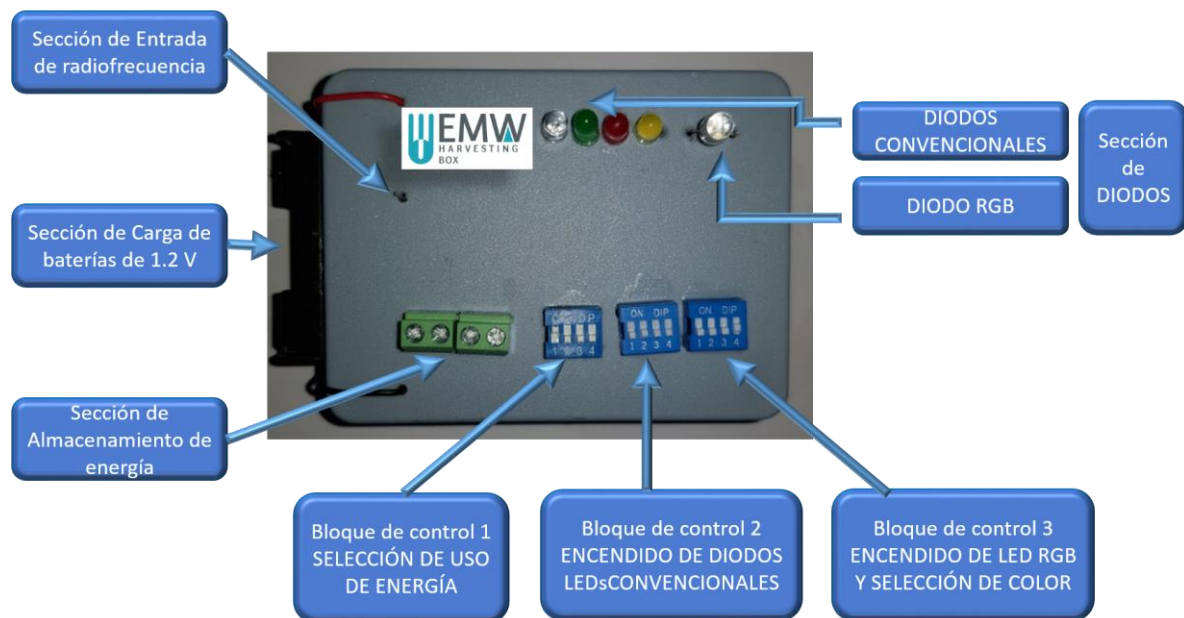
BLOQUE 4: RECARGA DE BATERÍAS O ENCENDIDO DE LEDs

Se agrega un arreglo de diodos convencionales y RGB para observar el encendido de los mismos. Como alternativa de uso de la energía, se agrega una base de baterías para su carga.

NOTAS:

- Debido a la frecuencia de operación de la antena y a su carácter pasivo, no requiere certificación bajo alguna norma.
- Lo mismo sucede con los circuitos utilizados.

IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL DISPOSITIVO



SECCIONES Y BLOQUES DE CONTROL

Sección de Entrada de radiofrecuencia. Conexión a la antena de TV abierta.

Sección de Carga de baterías de 1.2 V. Porta pilas.

Sección de Almacenamiento de energía.

Bloque de control 1: SELECCIÓN DE USO DE ENERGÍA

Botón 1: ON. Habilita el almacenamiento temporal de energía para el encendido de LEDs

Botón 2: ON. Habilita la carga de baterías en el porta pilas.

Bloque de control 2: ENCENDIDO DE DIODOS LED CONVENCIONALES

Botón 1: ON. LED azul.

Botón 2: ON. LED verde.

Botón 3: ON. LED rojo.

Botón 4: ON. LED amarillo.

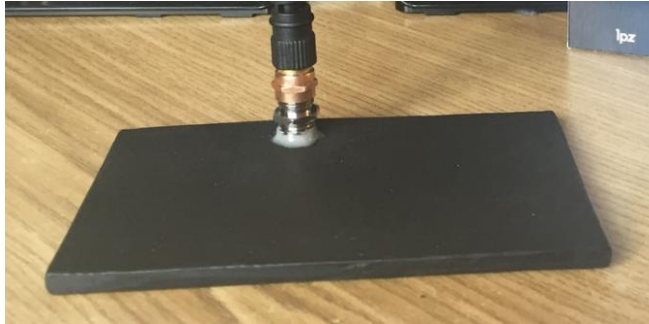
Bloque de control 3: ENCENDIDO DE LED RGB Y SELECCIÓN DE COLOR

Botón 2: ON. Alimentación de LED RGB.

Botones 1-3. Selección de color de encendido.

Sección de DIODOS. Diodos convencionales y diodo RGB.

Antena utilizada:



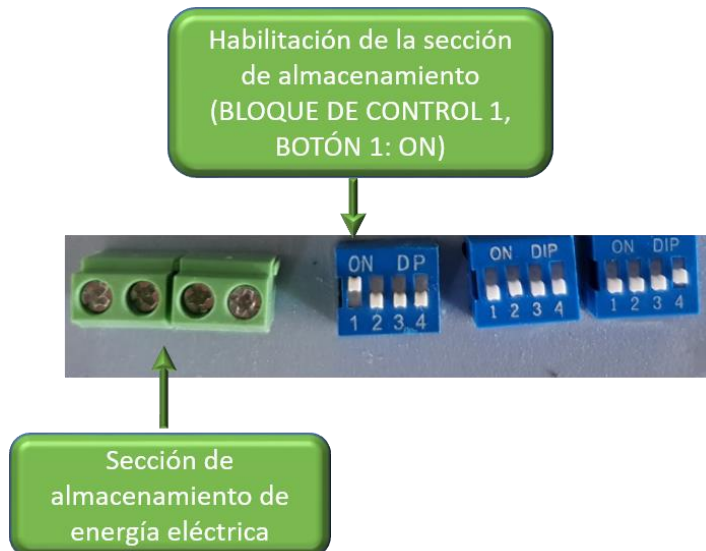
Antena con una nueva geometría.
Tamaño. Largo: 11.0 cm. Ancho: 7.0 cm. Ancho: 0.65 cm.

PASOS PARA UTILIZAR EL DISPOSITIVO

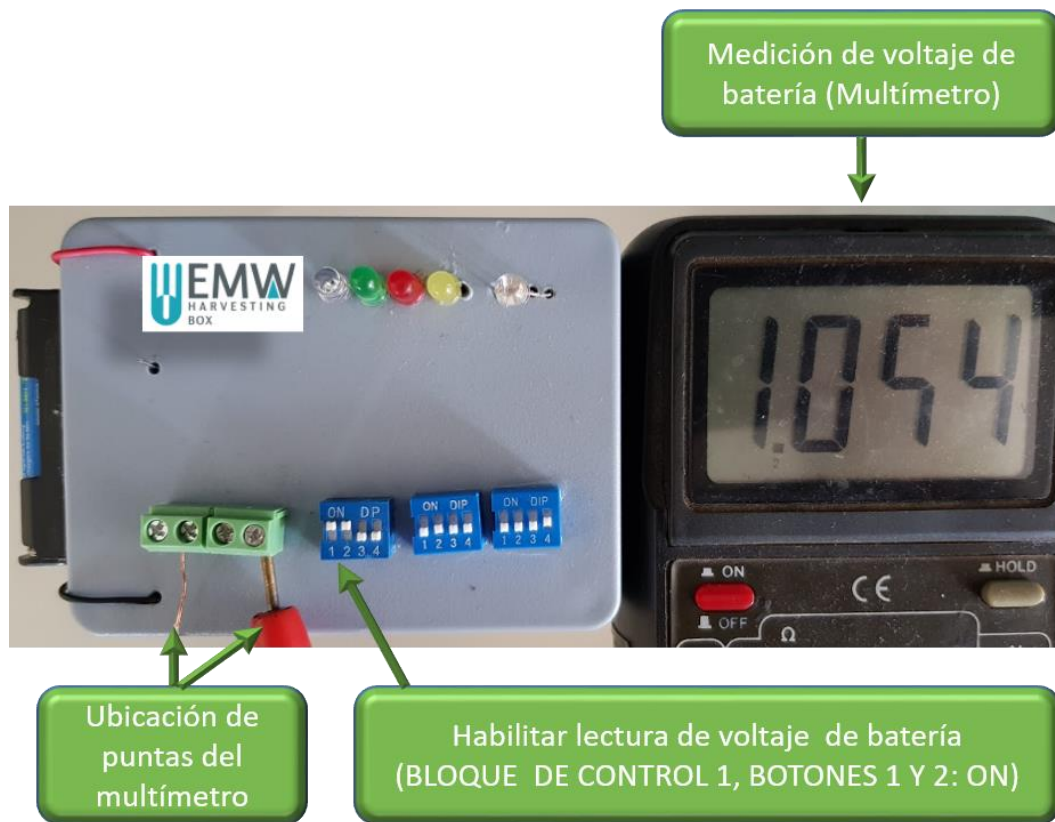
1. Habilitación de carga de baterías en el porta pilas.



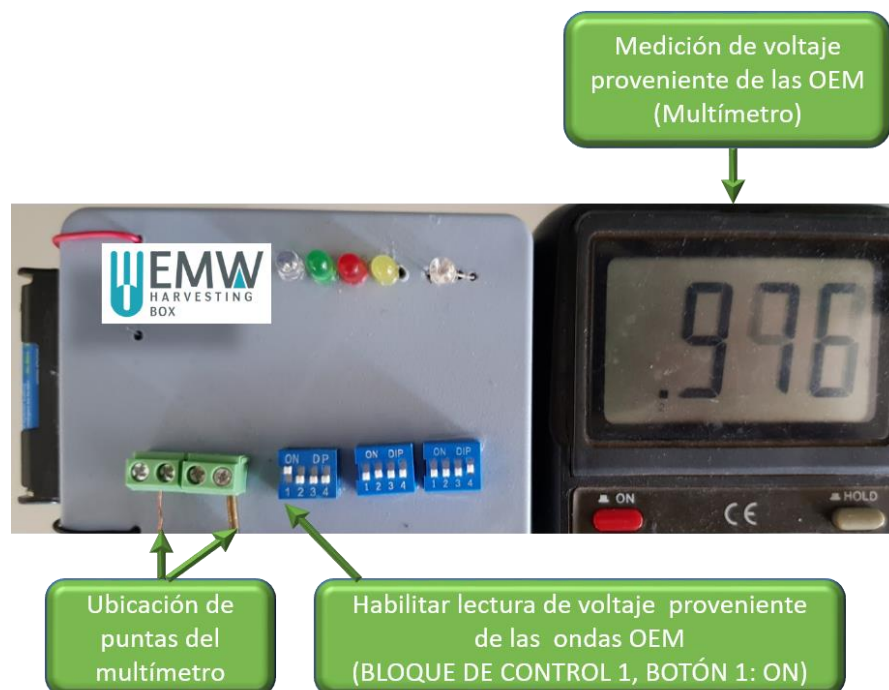
2. Habilitación de la sección de almacenamiento.



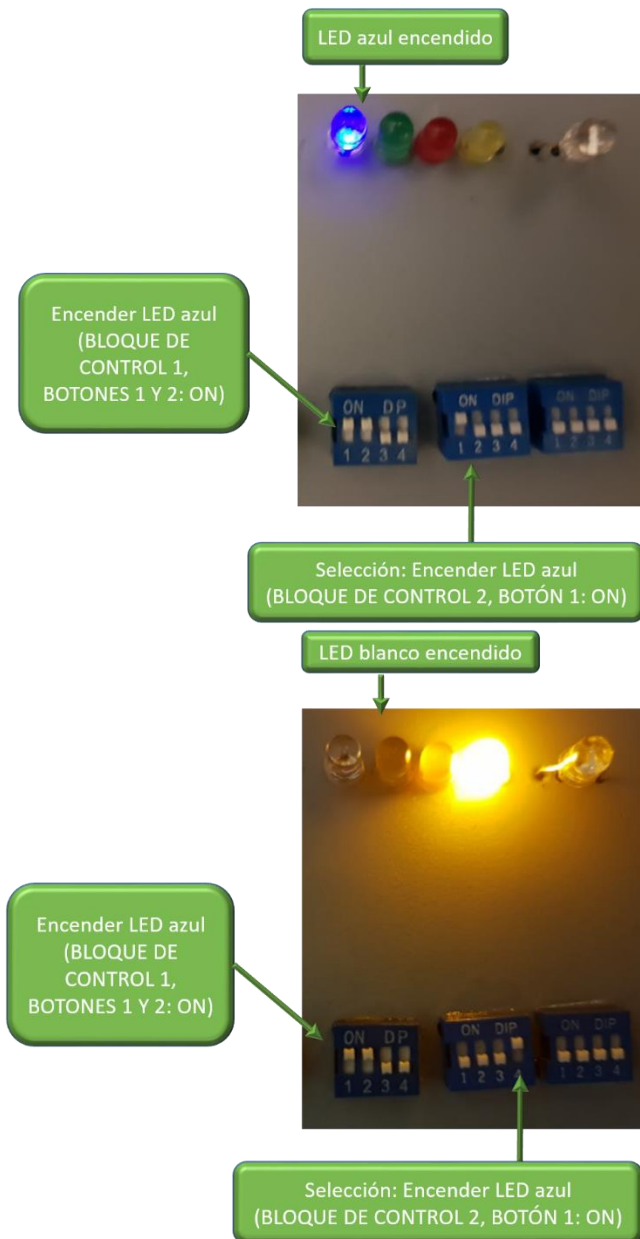
3. Medición de voltaje en la batería: En este paso es necesario habilitar los dos primeros botones del bloque de control 1.



4. Medición del voltaje proveniente de las ondas electromagnéticas: Accionar el primer botón del bloque de control 1 y colocar las puntas del multímetro en la sección de almacenamiento.



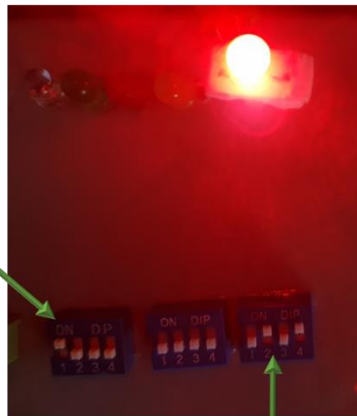
5. Alimentación de diodos LED: Activar los botones 1 y 2 del bloque de control 1. Los botones de control del bloque 2 permiten seleccionar el color de LED a encender. Por ejemplo, si el usuario desea encender el primer LED solo se acciona el primer botón, si el usuario desea encender el último LED se acciona el botón número 4.



6. Alimentación al led RGB: Accionar el botón número 2 del bloque 3 para alimentar al LED RGB. Una vez alimentado, puede accionar alguno de los otros botones para obtener diferentes colores.

LED RGB encendido en rojo

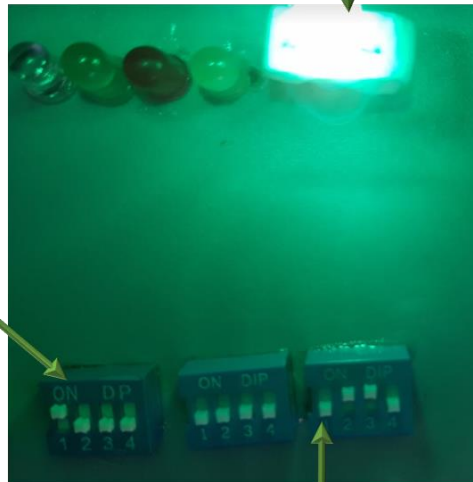
Encender LED RGB
(BLOQUE DE CONTROL 1,
BOTÓN 1: ON)



Selección: Alimentar RGB
(BLOQUE DE CONTROL 3, BOTÓN 2: ON)
Selección: Seleccionar RGB en rojo
(BLOQUE DE CONTROL 3, BOTÓN 4: ON)

LED RGB encendido en verde

Encender LED RGB
(BLOQUE DE CONTROL 1,
BOTÓN 1: ON)



Selección: Alimentar RGB
(BLOQUE DE CONTROL 3, BOTÓN 2: ON)
Selección: Seleccionar RGB en rojo
(BLOQUE DE CONTROL 3, BOTÓN 3: ON)

Pruebas iniciales de recolección de energía:

En las primeras pruebas, los VALORES DE VOLTAJE alcanzados en 6 puntos geográficos del Estado de Morelos, realizadas bajo diferentes condiciones climatológicas y en diferentes horas del día:

- Se obtuvo un voltaje en promedio de 5.8 V

El tiempo de almacenamiento fue 15 minutos.

Cabe señalar que se requiere de un mínimo de 700 mV para encender un LED convencional. Además, en pruebas realizadas por la noche, sin energía eléctrica y con lluvia intensa, se obtuvieron 1.2 V.

Una vez realizados los ajustes necesarios se obtuvo lo siguiente para cada una de las aplicaciones propuestas.

I) RECARGA DE BATERÍAS:

De los resultados de las pruebas, en promedio se requieren:

10 hrs para lograr una carga de 1.2 V

Considerándose clima soleado y recepción moderada de señales de TV abierta.

Cabe señalar que un cargador de baterías convencional tarda: **tiempo máximo: 4 hrs en cargar una batería de 1.2 V**

Nota 1: Las baterías recargadas con el prototipo son: De 1.2 V a 600 mA.

La recolección se ha logrado incluso con lluvia, al interior de casa habitación, los niveles de voltaje son menores.

Nota 2: Las pruebas se han desarrollado en diferentes ubicaciones del Estado de Morelos.

Nota 3: Debe considerarse el desgaste de batería, ya que a mayor desgaste, los tiempos de carga se alargan.

Máximo de ciclos de carga y descarga: Es de 500 a 1000, dependiendo del fabricante.

II) ENCENDER LEDs

Para encender un LED cualquiera de los LEDs del dispositivo, el tiempo de carga en promedio requerido es de 10 minutos.

III) ALIMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS DE BAJO CONSUMO

Las modificaciones para recarga de baterías de teléfonos celulares u otros dispositivos, constituyen un trabajo futuro a realizar.

PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO DEL RECOLECTOR

Dra. Margarita Tecpoyotl Torres, PITC de IICBA-CIICAp-UAEM

Ing. Josué Osvaldo Sandoval Reyes, estudiante de Maestría en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, IICBA-CIICAp-UAEM, bajo la dirección de la Dra. Tecpoyotl

Héctor Eduardo Olac Cuevas, estudiante de ingeniería en UPEMOR. Realiza su tesina bajo la dirección de la Dra. Tecpoyotl.