

Iluminación Perimetral con Energía Solar: Diseño e Instalación para Seguridad del Hogar

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Fuego

Etiquetas: Sin etiquetas

Iluminación Perimetral con Energía Solar: Diseño e Instalación para Seguridad del Hogar

La iluminación es la medida de seguridad pasiva con mejor relación coste-eficacia. Estudios criminológicos como los del College of Policing del Reino Unido (revisión sistemática de 2019) confirman que la mejora del alumbrado exterior reduce los delitos en un 21 % de media. Un sistema solar autónomo mantiene esta protección incluso durante cortes prolongados de suministro eléctrico, lo que lo convierte en un elemento esencial para la preparación ante emergencias. Este artículo cubre el dimensionamiento, selección de componentes e instalación de un sistema realista para viviendas unifamiliares.

Principios de iluminación defensiva

La iluminación perimetral de seguridad sigue principios diferentes a la iluminación decorativa o funcional. El objetivo no es iluminar uniformemente el jardín, sino crear condiciones que disuadan la aproximación y faciliten la detección de intrusos.

Asimetría lumínica: Las luminarias deben orientarse hacia el exterior del perímetro, de forma que el intruso quede iluminado (y deslumbrado) mientras quien observa desde el interior permanece en penumbra. Se logra con reflectores asimétricos y pantallas opacas en la cara interior.

Combinación de luz fija y activada por movimiento: La luz fija de baja intensidad (2-5 W LED) cubre permanentemente el perímetro y consume poco. Los focos de alta potencia (20-50 W) se activan con sensor PIR (infrarrojo pasivo) solo al detectar movimiento, lo que ahorra batería y genera un efecto de alarma visual que desorienta al intruso.

Eliminación de zonas ciegas: Los puntos vulnerables habituales son: esquinas del edificio, laterales de garaje, zona bajo ventanas, pasillos entre muros y vegetación alta. Cada luminaria debe solapar parcialmente su cobertura con la adyacente. En terreno llano, focos LED de 20 W a 3 metros de altura cubren un arco útil de 8-12 metros.

Dimensionamiento del sistema solar

El dimensionamiento correcto es crítico: un sistema infradimensionado se apagará en las noches más largas del invierno, justo cuando más se necesita. Se debe calcular para el peor escenario: solsticio de invierno con 2-3 días nublados consecutivos en la zona geográfica correspondiente.

Componente

Dimensionamiento

Notas

Consumo nocturno

Sumar W de todas las luminarias x horas de oscuridad

En Madrid, 14 h de oscuridad en diciembre

Panel solar monocristalino

Consumo diario (Wh) ÷ HSP ÷ 0,7

HSP en Madrid en diciembre: ~3 h. Factor 0,7 por pérdidas

Batería LiFePO4 12V

Consumo diario x días de autonomía ÷ 0,8

3 días de autonomía mínimo. Factor 0,8 para no descargar al 100 %

Regulador MPPT

Potencia del panel ÷ voltaje del sistema + 20 % margen

MPPT rinde un 20-30 % más que PWM en días nublados

Ejemplo práctico para un chalet con 30 metros de perímetro iluminado: 4 focos LED de 10 W fijos + 2 focos de 30 W con sensor PIR (estimando 2 h de activación por noche) = 40 + 60 = 100 Wh por hora fija, total nocturno aproximado 100 x 14 = 1400 Wh las luces fijas + 60 Wh las de movimiento = 1460 Wh. Panel necesario: 1460 ÷ 3 ÷ 0,7 = 695 W de panel. Batería: 1460 x 3 ÷ 0,8 = 5475 Wh = 456 Ah a 12 V. Estos números revelan que un sistema 100 % solar para iluminación continua es costoso; la solución práctica es usar mayoritariamente sensores de movimiento y reducir la iluminación fija al mínimo imprescindible.

Selección e instalación de componentes

La elección de componentes adecuados determina la fiabilidad y durabilidad del sistema. En un contexto de preparación, la prioridad es la robustez y la capacidad de funcionar años sin mantenimiento.

Luminarias LED 12V DC: Elegir luminarias de 12 V de corriente continua, no de 230 V AC, para conectarlas directamente a la batería sin necesidad de inversor (que consume energía y puede fallar). Grado de protección mínimo IP65 para exterior. Temperatura de color: 5000-6000 K (blanco frío) para máxima visibilidad. Marcas fiables: Philips, Osram, Ledvance.

Sensores PIR: Los sensores PIR (infrarrojo pasivo) detectan el calor corporal. Rango de detección recomendado: 10-12 m. Ángulo: 120-180°. Deben instalarse a 2-3 m de altura apuntando ligeramente hacia abajo. Evitar orientarlos hacia fuentes de calor (escapes de calefacción, superficies que absorben sol) para reducir falsas alarmas. Los modelos con ajuste de sensibilidad y tiempo de encendido permiten optimizar el consumo.

Cableado y protecciones: Cable de sección mínima 2,5 mm² para tramos de hasta 15 m en 12 V DC (la caída de tensión es el enemigo en baja tensión). Para tramos más largos, subir a 4 mm² o usar un bus de 24 V con convertidores locales. Fusible individual por cada ramal de luminarias. Enterrar el cable en tubo

corrugado de PVC a 30-40 cm de profundidad o fijar en canaleta sobre muro.

Mantenimiento y resolución de problemas

Un sistema solar bien instalado requiere poco mantenimiento, pero el abandono total reduce drásticamente su vida útil.

Limpieza de paneles: Limpiar los paneles cada 2-3 meses con agua y un trapo suave. El polvo, el polen y los excrementos de aves pueden reducir el rendimiento un 15-25 %. En zonas con nieve, inclinar los paneles al menos 35° para que se limpien solos.

Revisión de baterías: Las baterías LiFePO4 tienen un BMS (sistema de gestión de batería) integrado, pero conviene verificar la tensión mensualmente. Tensión normal a 12 V: 13,2-13,4 V cargada, 12,8 V al 50 %. Si baja de 12,0 V, el BMS debería cortar; si no lo hace, la batería está dañada. Vida útil esperada: 3000-5000 ciclos (8-12 años en uso solar).

Comprobación de sensores PIR: Verificar trimestralmente que los sensores detectan movimiento en todo su rango previsto. Las arañas construyen telarañas sobre los sensores, la humedad empaña las lentes y los cambios de vegetación pueden crear nuevas zonas ciegas. Ajustar orientación según las estaciones si es necesario.

⚠ **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.