

Comunicacion por Senales Visuales de Larga Distancia: Heliografos y Banderas

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Química Práctica

Etiquetas: Sin etiquetas

Comunicacion por Senales Visuales de Larga Distancia: Heliografos y Banderas

Cuando las comunicaciones electronicas fallan — por corte electrico prolongado, destruccion de infraestructura de telecomunicaciones o agotamiento de baterias — los sistemas visuales de senalizacion siguen siendo un recurso fiable para transmitir mensajes a distancias de varios kilometros. El heliografo (espejo de senales) y las banderas de semaforo tienen una historia de uso militar y maritimo que abarca siglos. El heliografo fue empleado por el ejercito britanico en las guerras anglo-afganas del siglo XIX con alcances documentados de mas de 50 km en condiciones optimas. El semaforo de banderas, estandarizado por la Royal Navy, fue el sistema principal de comunicacion entre buques hasta la generalizacion de la radio. Ambos sistemas son silenciosos, no requieren energia electrica y pueden improvisarse con materiales basicos.

El heliografo: principios y construccion

Un heliografo es, en esencia, un espejo que refleja la luz solar hacia un punto distante. El destello producido es visible a distancias extraordinarias porque la luz solar directa es extremadamente intensa (aproximadamente 100.000 lux). Incluso un espejo pequeno de 5 cm produce un destello detectable a 15-20 km a simple vista y a mas de 50 km con prismaticos.

Heliografo improvisado: Cualquier superficie reflectante plana sirve: un espejo de maquillaje, el cristal de un telefono movil, un trozo de chapa pulida, el fondo de una lata de aluminio pulido con arena fina, o incluso un CD. Para apuntar el reflejo, extienda el brazo libre y levante el pulgar o dos dedos en V alineandolos con el objetivo distante; luego incline el espejo hasta que el punto de luz caiga sobre su mano extendida. Cuando el destello ilumina sus dedos alineados con el objetivo, el receptor vera la senal.

Espejo de senales con orificio central: El modelo militar estandar (como el MK-3 de las fuerzas estadounidenses) tiene un orificio central que permite apuntar con precision. Se sostiene el espejo frente al rostro, se mira a traves del agujero hacia el objetivo, y se busca el punto brillante retrorreflejado en la cara posterior del espejo. Cuando ese punto coincide con el agujero, el destello impacta directamente en el objetivo. Se puede fabricar uno practicando un agujero de 2-3 mm en el centro de cualquier espejo pequeno.

Limitaciones y condiciones: El heliografo requiere luz solar directa, por lo que no funciona en dias nublados, de noche ni en sombra. El angulo entre el sol, el espejo y el receptor determina la intensidad: es maximo cuando el observador esta aproximadamente en la direccion del sol desde la perspectiva del emisor. La bruma y la humedad atmosferica reducen el alcance. En condiciones de calor intenso, las turbulencias termicas del aire distorsionan el haz y dificultan la lectura a larga distancia.

Codificación de mensajes con destellos

Para transmitir información más allá de una simple señal de presencia, los destellos del heliografo pueden codificarse usando el código Morse, el sistema más universal y sencillo de comunicación binaria (señal corta y señal larga).

Morse con heliografo: Un destello corto (tapar y destapar el espejo rápidamente con la mano libre) equivale a un punto. Un destello largo (mantener el reflejo visible unos 2-3 segundos) equivale a una raya. La pausa entre letras es de unos 3 segundos sin destello, y entre palabras de unos 7 segundos. No es necesario memorizar todo el Morse: con SOS (tres cortos, tres largos, tres cortos) y unas pocas letras básicas se pueden transmitir mensajes esenciales.

Códigos preacordados simplificados: Para un grupo que no domina el Morse, se pueden acordar códigos simples: un destello largo = "confirmado / sí", dos destellos largos = "negativo / no", tres destellos rápidos = "necesitamos ayuda", destello continuo = "venir aquí". Este sistema es limitado pero suficiente para coordinación básica entre puestos de observación o grupos separados por distancia.

Protocolo de establecimiento de contacto: Antes de transmitir un mensaje, el emisor envía una serie de destellos rápidos de llamada (equivalente a "AA AA AA" en Morse) y espera la respuesta del receptor (un destello largo de confirmación). Solo entonces comienza la transmisión del mensaje. Este protocolo evita que el receptor pierda el inicio del mensaje por no estar atento.

Semaforo de banderas: el sistema Chappe y el sistema marítimo

La comunicación con banderas permite transmitir mensajes completos a distancias de 1-3 km a simple vista (más con prismáticos). Existen dos sistemas principales, ambos adaptables a uso civil de emergencia.

Semaforo de banderas (flag semaphore): El senalero sostiene una bandera en cada mano y adopta posiciones que representan letras del alfabeto. Las banderas se mantienen con los brazos extendidos en ángulos de 45 grados (8 posiciones por brazo). Las banderas ideales son de 45x45 cm con colores contrastantes (rojo y amarillo sobre fondo azul del cielo, o blanco y negro si el fondo es claro). Se pueden improvisar con telas atadas a palos de 60-80 cm.

Paneles de señales: Telas de colores vivos (naranja, rojo, blanco) extendidas en el suelo o colgadas verticalmente. Los paneles tierra-aire estandarizados por la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) incluyen símbolos reconocidos internacionalmente: una V grande = "necesitamos ayuda", una X = "necesitamos asistencia médica", una flecha = "vamos en esta dirección", dos líneas paralelas = "todo bien". Estos paneles deben medir al menos 2,5 x 0,3 m para ser visibles desde aeronaves.

Señales de humo: El humo es visible a grandes distancias (10-20 km en condiciones claras) y no requiere línea visual directa tan precisa como el heliografo. Humo blanco (añadir hierba verde o musgo húmedo a las llamas) contrasta sobre terreno oscuro. Humo negro (añadir caucho, plástico o aceite) contrasta sobre nieve o terreno claro. Tres columnas de humo separadas son la señal internacional de socorro. Precaución: las señales de humo son visibles para todos, incluidos actores hostiles.

Planificación de una red de señales visuales

Para que las señales visuales sean útiles en un grupo organizado, deben planificarse como un sistema, no como acciones aisladas.

Selección de estaciones de señales: Cada estación debe tener línea de visión directa con al menos otra estación. Situar las estaciones en puntos elevados: colinas, azoteas, torres. Verificar la línea de visión previamente: dos personas con espejos o linternas potentes pueden confirmar la visibilidad mutua antes de que sea necesario usar el sistema.

Horarios de escucha visual: Acordar horarios fijos en los que un observador estará atento a señales desde las estaciones asociadas. Por ejemplo, cada hora en punto durante 5 minutos. Fuera de estos horarios, solo se emitirá en caso de emergencia, y la señal de emergencia tendrá un patrón específico reconocible (tres destellos rápidos repetidos).

Libro de códigos compartido: Distribuir a cada estación una copia del mismo libro de códigos simplificado. No es necesario que cubra todas las palabras: 20-30 mensajes precodificados cubren la mayoría de situaciones (necesito ayuda, enviar suministros, ruta bloqueada, todo bien, peligro inminente, reagruparse en punto X). Cada mensaje se representa con un número de destellos o una combinación simple.

⚠ **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.