

# VPCUL VIGILANCIA PERIMETRAL CULTIVOS MARINOS

---

## Descripción

**VPCUL** es un sistema de vigilancia perimetral pensado para la protección de cultivos en el mar. Utiliza una tecnología de alerta basada en radar que se puede complementar con sistemas de video y/o disuasorios para avisar de intrusos que han invadido una zona privada

El sistema es escalable y actualizable, de forma que se puede adquirir el sistema de alerta, para posteriormente añadir un seguimiento por cámaras y un sistema de disuasión, todo ello coordinado mediante un único centro de control.

En este documento describimos el modo de operación del sistema de vigilancia basado en tecnología radar y procesamiento de imágenes provenientes del radar.

## Componentes

El sistema de Vigilancia VPCUL se compone fundamentalmente de:

- **Radar.** Realiza un escaneo periódico en 360º (otros ángulos son posibles) en el rango de distancias seleccionado (de 0 a 5 millas náuticas en esta aplicación). Envía una información en formato digital (tramas Ethernet de longitud fija) al procesador de imágenes **LSP**
- **LSP.** Procesa las imágenes del radar que recibe a intervalos constantes (1,25 s es lo habitual). Detecta blancos y realiza el seguimiento. Actualiza periódicamente a la aplicación de presentación **SCP** sobre el estatus de todos los blancos de interés registrados
- **SCP.** Presenta la información de blancos enviadas por el **LSP**. Calcula las trayectorias. Define las zonas de guarda y gestiona las alarmas y su reporte conforme a las políticas establecidas.

## Funcionamiento

El radar envía datos de todos los ecos que recibe en cada vuelta de antena (emplea en una vuelta aproximadamente 1,25 segundos). Por cada vuelta de antena los datos se procesan, presentando una imagen en 360º de todos los ecos detectados.

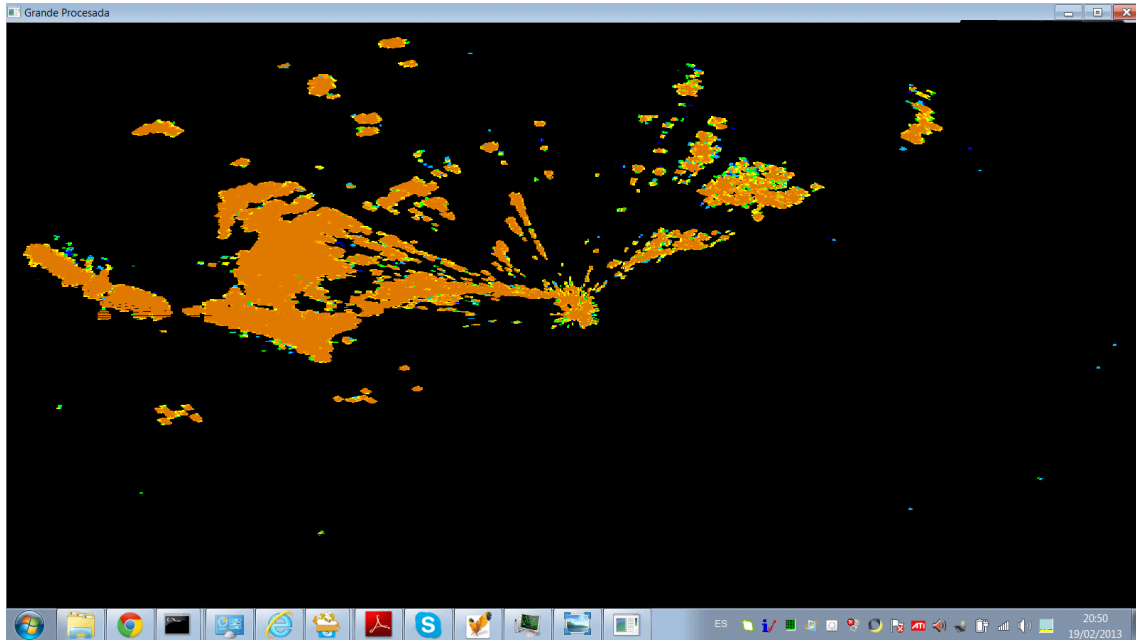


Figura 1: Imagen de todos los ecos obtenidos por un radar en la costa de Calpe (puerto pesquero) en una vuelta de antena

Por cada vuelta de antena radar se genera una imagen (ver Figura 1). Un algoritmo de procesamiento de imágenes analiza la sucesión de imágenes y determina los blancos en la zona de interés.

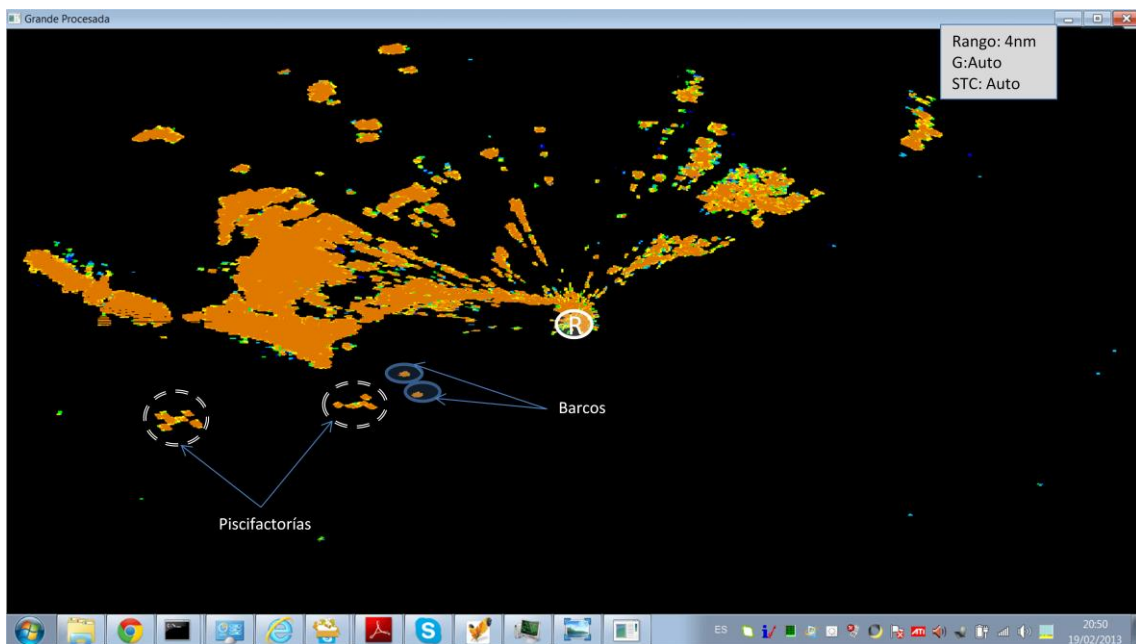


Figura 2: Imagen radar una vez se han detectado los blancos. Se remarcan las zonas de interés alrededor de las piscifactorías

A cada blanco se le asigna un identificador y se aplican técnicas de seguimiento para conocer su trayectoria. En la Figura 2 se resaltan las zonas de guarda y dos blancos detectados por nuestro algoritmo de identificación y seguimiento<sup>1</sup>.

Los blancos detectados como de interés se reportan a una aplicación gráfica (SCP) que tiene un mapa de la zona de los cultivos (Figura 3).

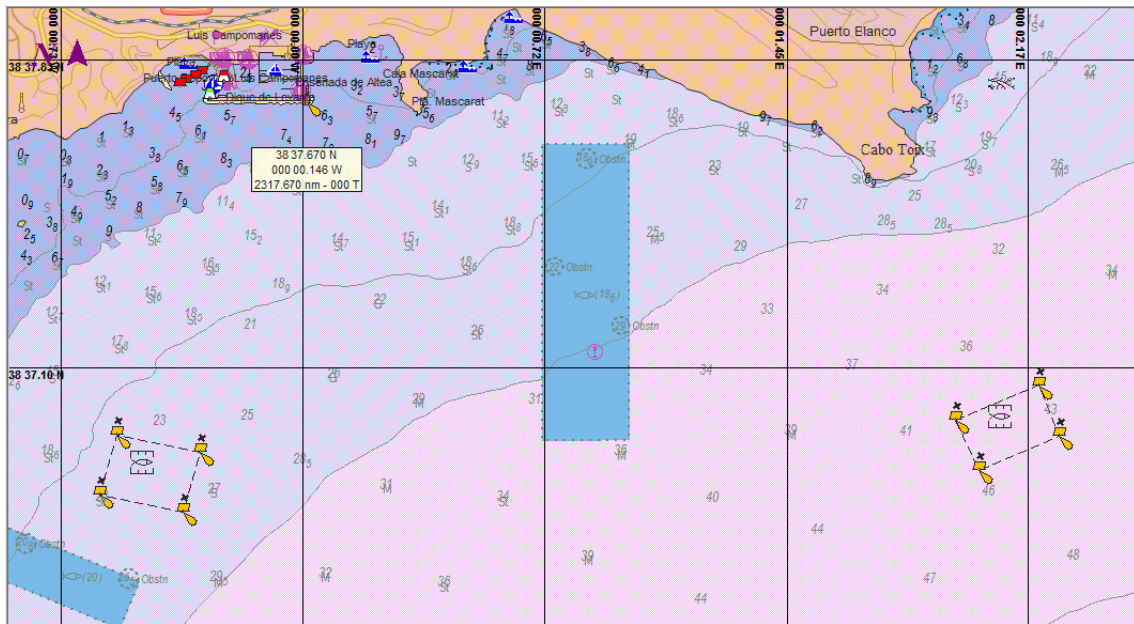


Figura 3: Carta de la zona incluyendo los cultivos marinos a vigilar

Sobre este mapa se presenta la información de blancos que envía el módulo LSP (algoritmo de procesado de imágenes radar). Estos blancos mientras no constituyen un peligro real son simplemente presentados para que el operador tenga conocimiento de los barcos que transitan en los alrededores de las piscifactorías.

Los blancos se representan como un vector que indica la trayectoria de cada embarcación. Las zonas de guarda rodean a los cultivos marinos y se pueden diseñar de diferentes tamaños. En la Figura 4 se presenta una situación con dos barcos próximos a una piscifactoría pero que no suponen todavía una amenaza

<sup>1</sup> Las imágenes de la Figura 1 y 2 no se presentan al usuario final. Se incluyen a efecto ilustrativo para explicar cómo funciona el sistema

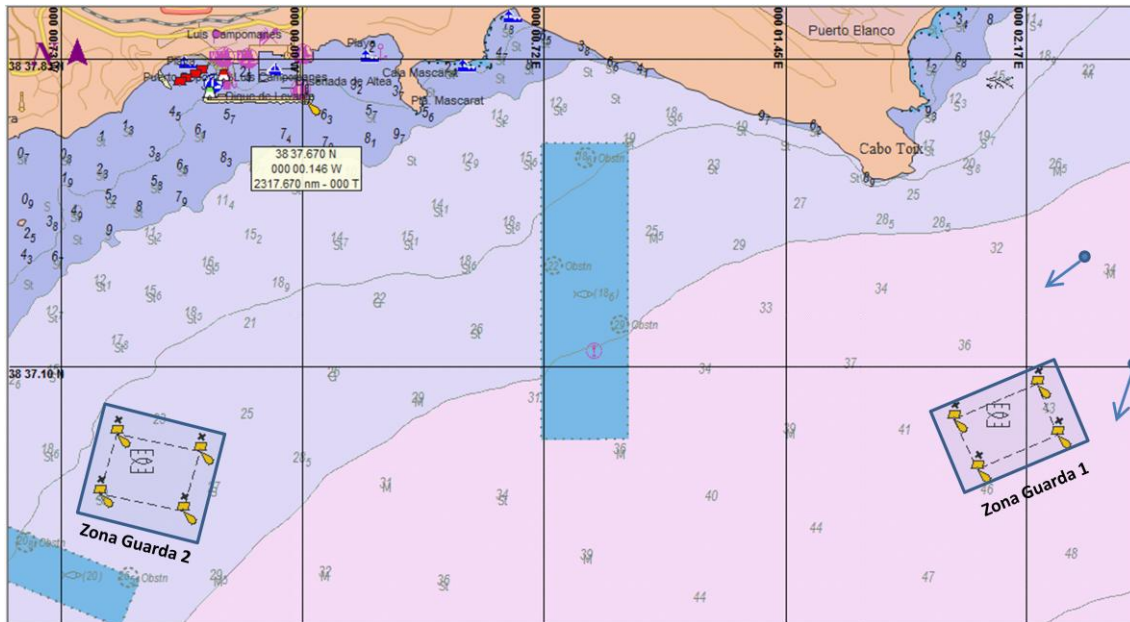


Figura 4: Representación zona de guarda y blancos en pantalla

Cuando un barco traspasa la zona de guarda, la piscifactoría en cuestión pasa a un estado de alarma, cambiando de color (Figura 5)

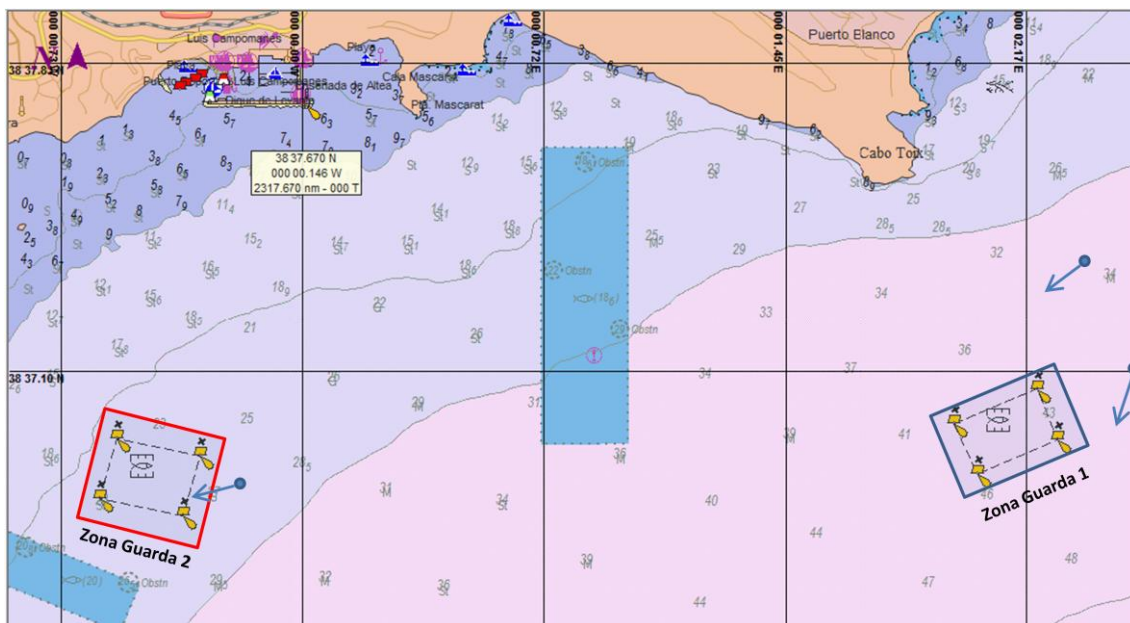


Figura 5: Representación de piscifactoría con alarma

Además de presentar la alarma en pantalla, se realizan acciones consecuentes como:

- Envío de un email a una dirección de correo prefijada
- Envío de un mensaje corto de móvil (sms) a un número móvil de guardia