

# Robots autónomos en vigilancia de infraestructuras e intervención

Luis Montano

Grupo de Robótica, Percepción y tiempo real

<http://robots.unizar.es>

montano@unizar.es

Instituto de investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)- Universidad de Zaragoza

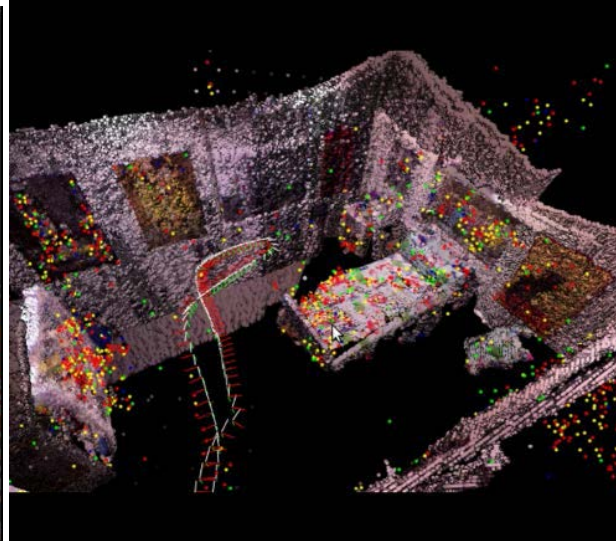
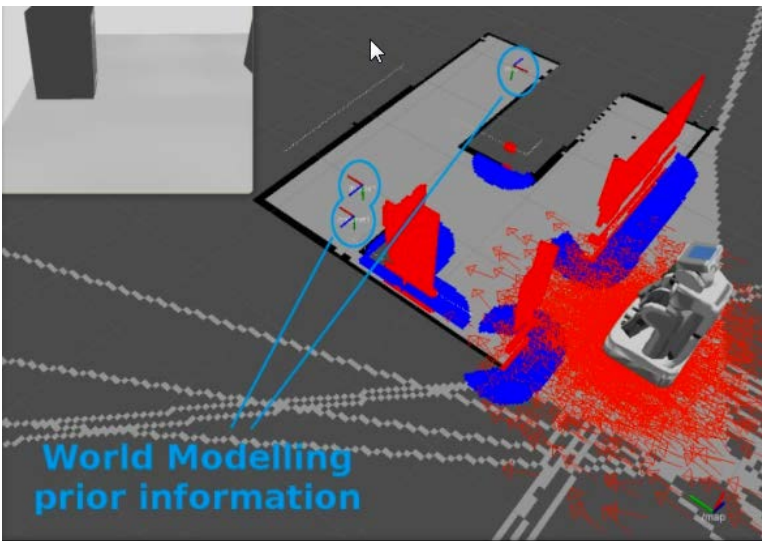
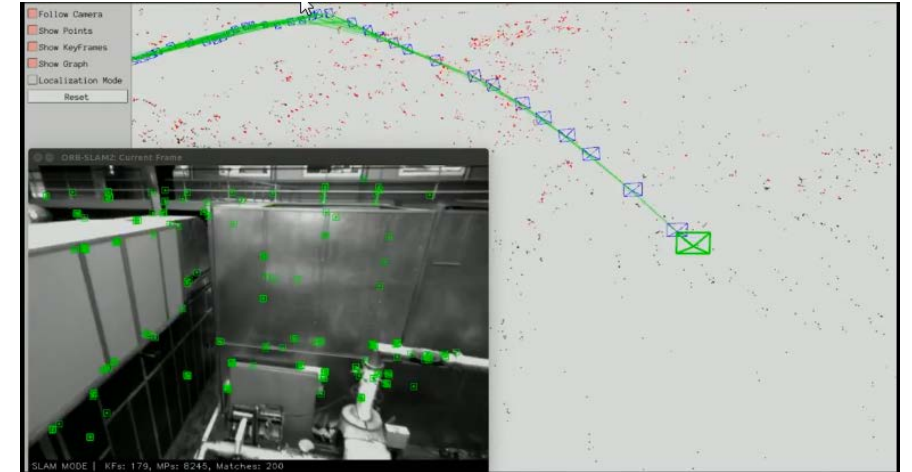
Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad

Madrid, 2 de Diciembre de 2016

# Grupo de Robótica y Percepción de la Universidad de Zaragoza

- **Miembros:** total 50 (27 doctores, 23 contratados/doctorandos)
- **Experiencia:** Planificación y navegación autónoma de robots, autolocalización y construcción de mapas
- **Capacidades** Universidad de Zaragoza (Grupos de robótica y de Películas y partículas nanoporosas) ofrecida en contexto de **seguridad**:
  - **Vehículos autónomos** o semi-autónomos (entornos confinados y exteriores)
  - Despliegue y Coordinación de **equipos de robots** (heterogéneos)
  - Desarrollo de nuevos **nanosensores** para detección de sustancias químicas
  - Utilización de sensores **biológicos**
  - **Integración** de nuevos nanosensores en robots para primera respuesta

# Localización precisa de robots en interior con visión, escáner láser, o RGB-D



- Reconstrucción de escenas
- Autolocalización
- Navegación autónoma

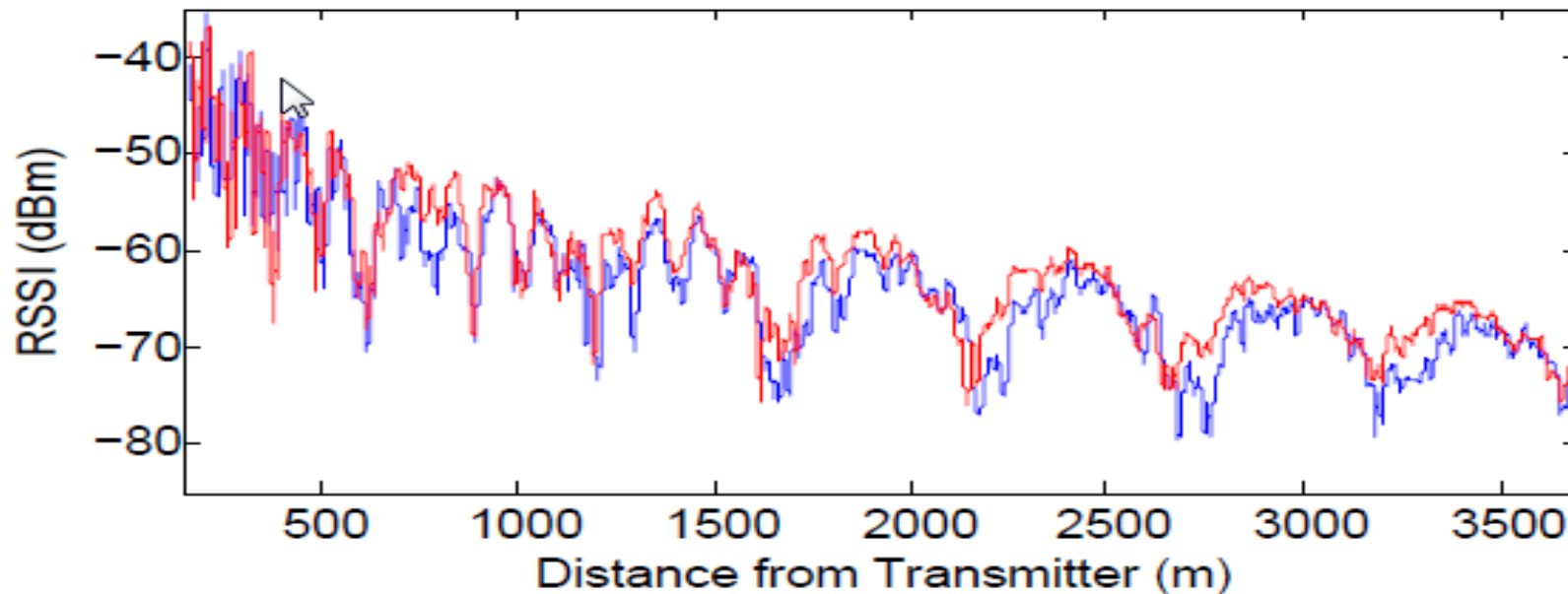
## Robots autónomos en escenarios confinados

- **Problemas para navegación autónoma y segura:** sin balizas, poco texturados, grandes recorridos, entorno hostil o peligroso, terreno irregular o desconocido, monitorización continua o frecuente, ambiente cambiante, dinámico, cuestiones legales, ...
- **Localización:** No funciona GPS, localización con otros sensores
  - sensores de visión y/o rango (escáner láser)
  - poco estructurado, poca textura para sensores de visión, poca iluminación o cambiante → problemas con los sensores de visión
  - puede no existir mapa previo → exploración
- **Navegación:**
  - poco estructurado (difícil planificar)
  - terreno irregular: agujeros, baches, obstáculos (maniobras)
- **Comunicación** con otros robots y estación base
  - no hay infraestructura de comunicaciones en muchas ocasiones
  - calidad de la señal recibida en la base de operación debe garantizarse

## Localización absoluta en interior mediante señal de comunicación

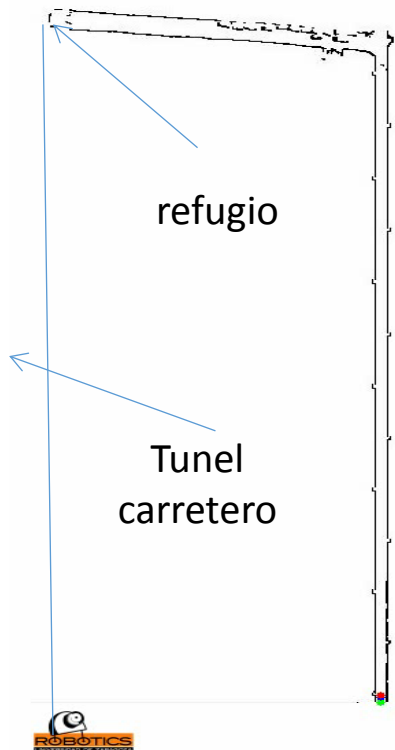
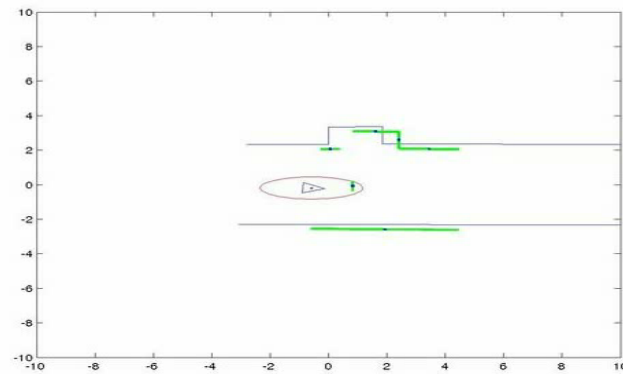
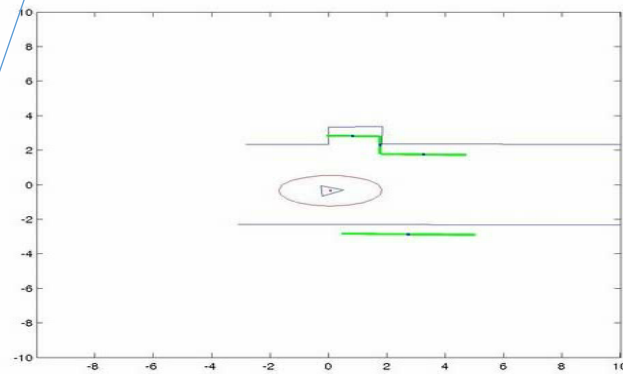
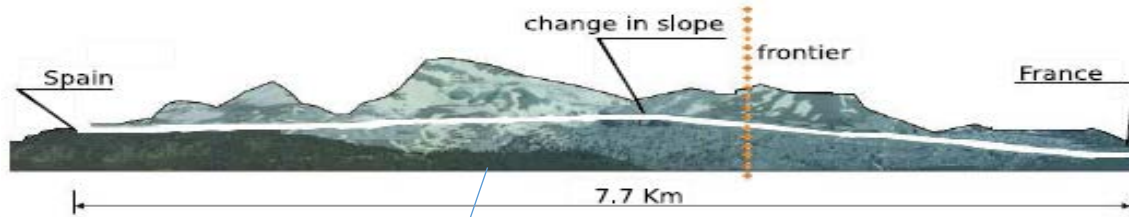
En entornos tipo túnel, galería, tubería:

- guía de ondas para comunicaciones
- forma especial de propagación: fadings (desvanecimiento)
- se puede modelar y se pueden seleccionar y combinar los modos para mayor cobertura
- permite localización absoluta donde fallan otros sensores





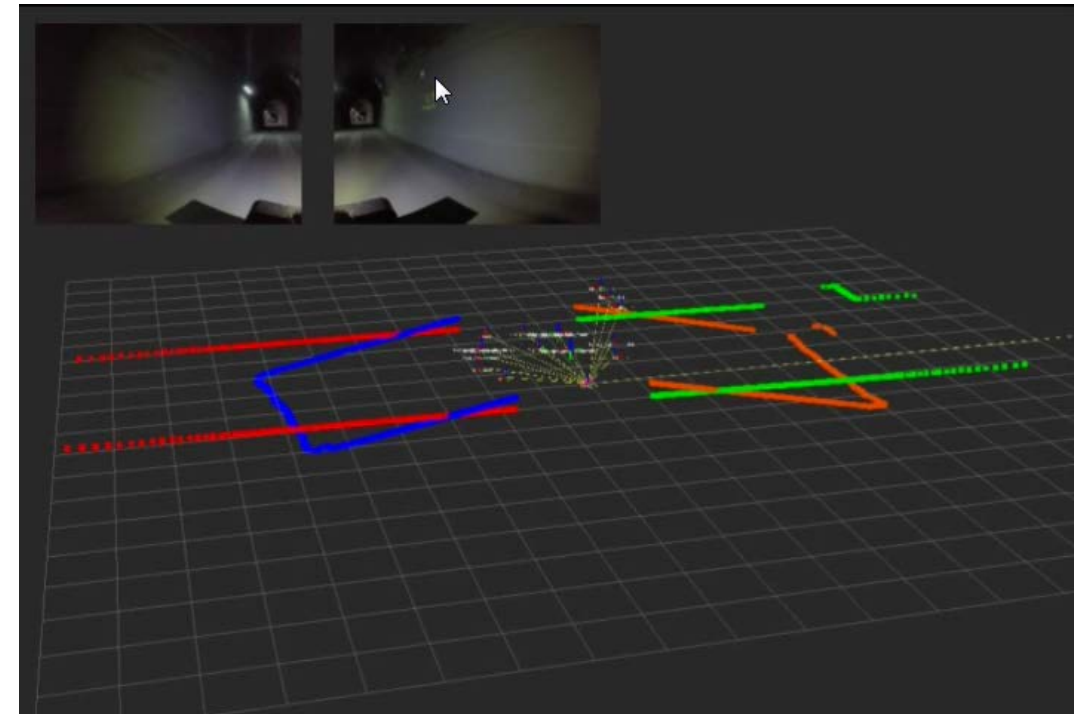
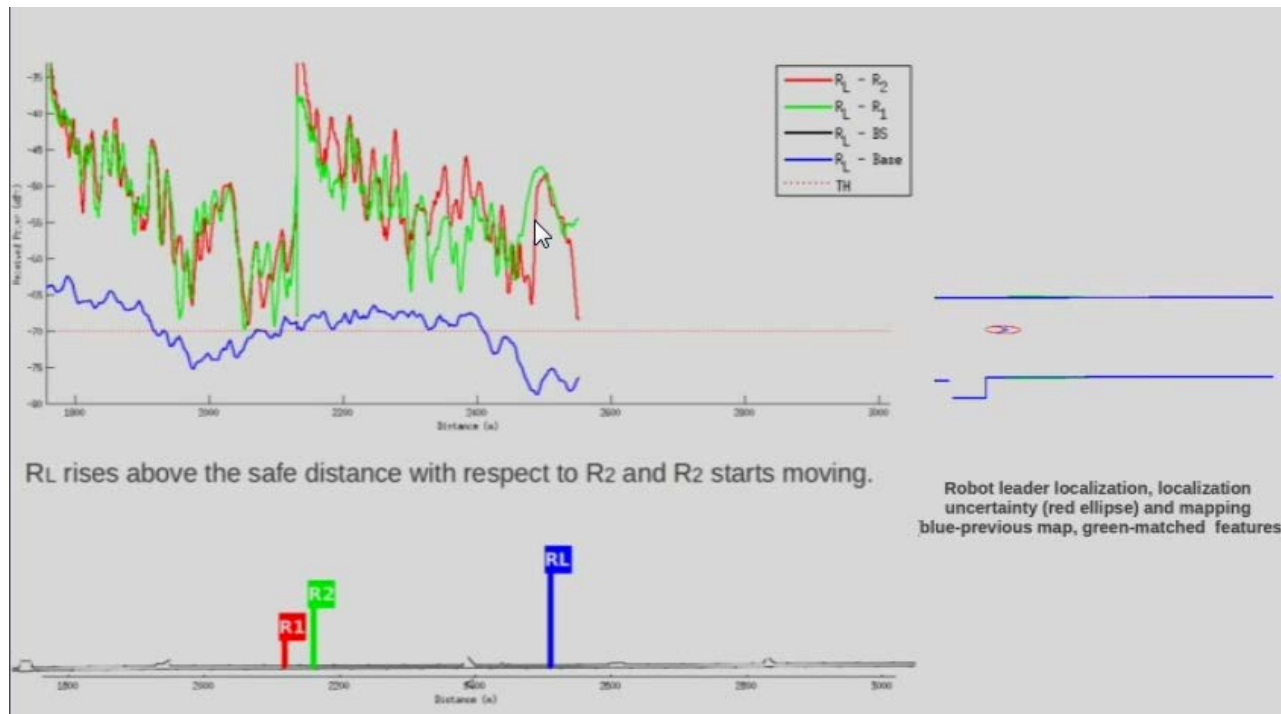
# Inspección y telemanipulación remota en túneles y galerías



- **Localización:**
  - paredes “homogéneas”, sin textura
- **Comunicaciones:**
  - sin infraestructura, pérdida señal, calidad
- **Navegación:**
  - ligada a localización, difícil planificar,

## Despliegue de robots manteniendo calidad de señal

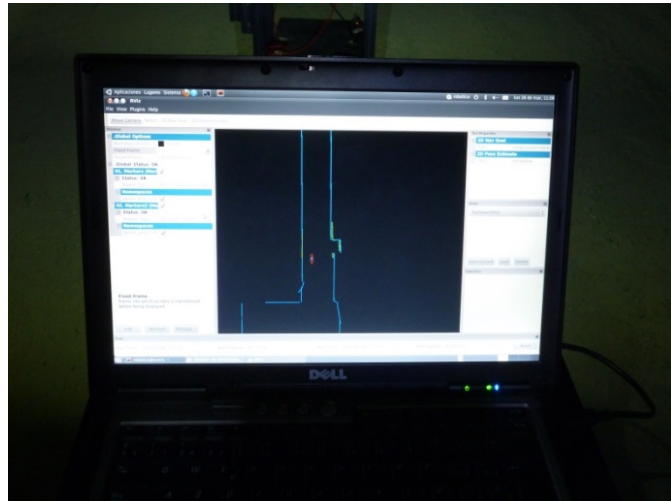
- **nodos móviles** de comunicaciones
- planificación del **despliegue** basado en la señal
- **localización** basada en señal y escaner láser



# Vigilancia e intervención remota en túnel o galería



inspección  
remota



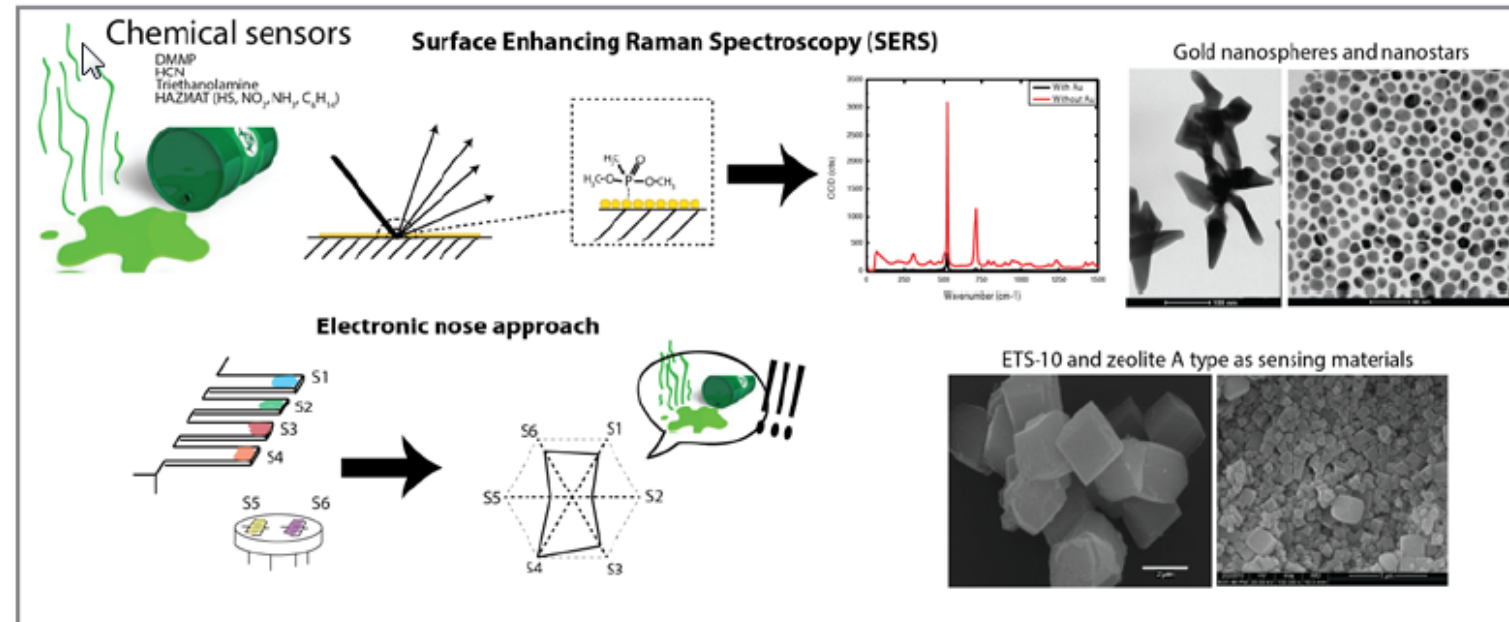
Consola estación  
central remota



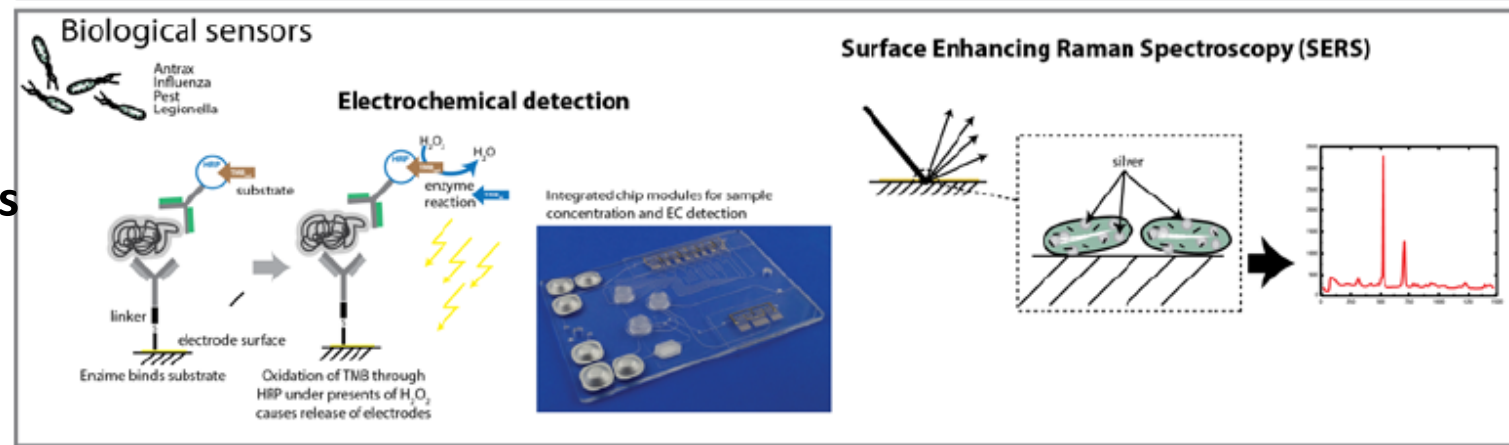


# Nuevos Nanosensores (químicos)

Nuevos nanosensores  
químicos  
Desarrollo propio



Uso de sensores biológicos  
existentes



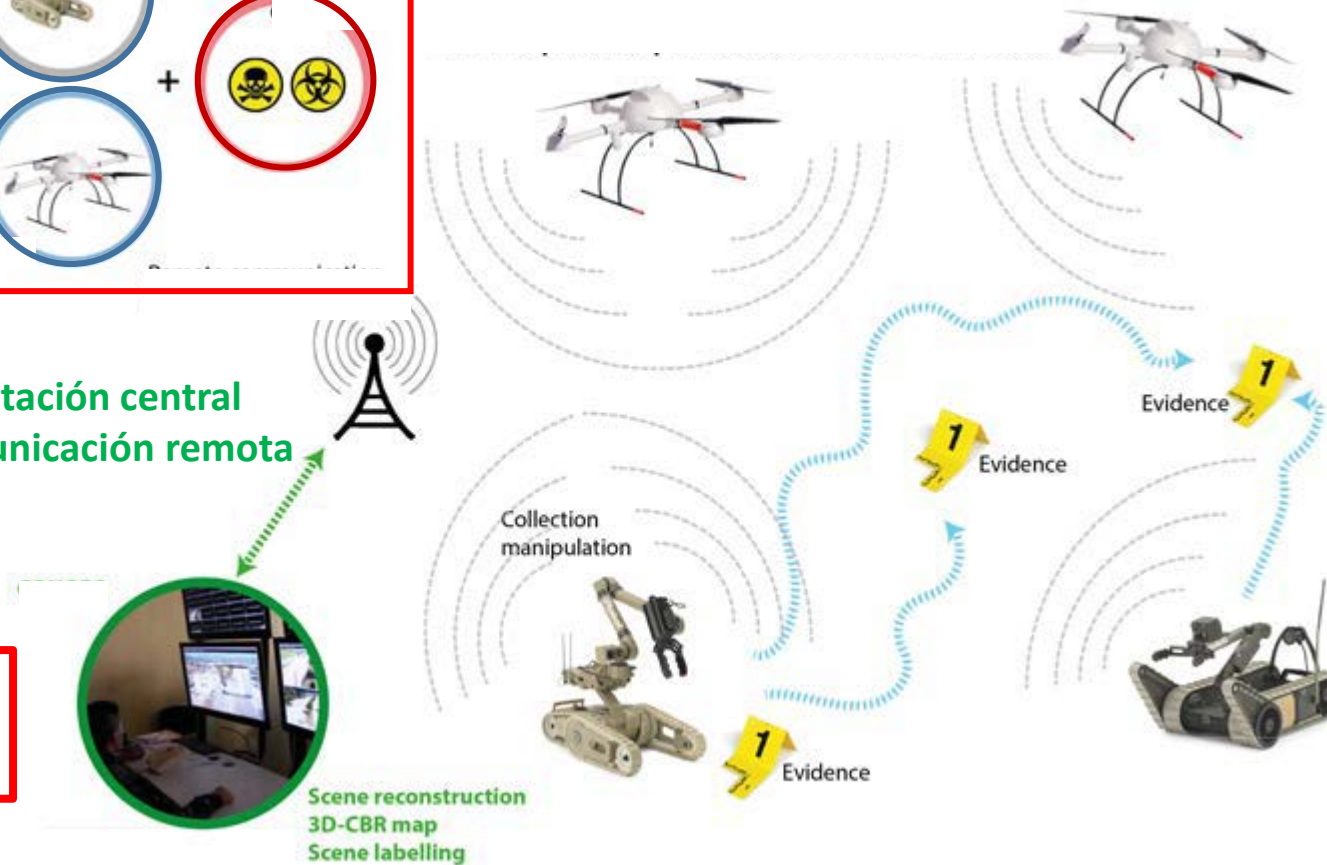
# Integración robots-nanosensores en operativo de primera respuesta

## Categorización de agentes



estación central  
comunicación remota

- Escenario 3D
- Mapa CB



- Navegación basada en nanosensores CB y sensores físicos (OJOS+NARIZ)
- Despliegue y Coordinación multi-robot/restricción comunicaciones
- Entornos confinados: Señal comunicación para localizar

## Proyectos relacionados

- Navegación y despliegue de robots en entornos desafiantes (ROBOCHALLENGE). DPI2016-76676-R. 2017-2019.
- Robotic Testbed in an ART and Technology center (RT-ART), H2020- 645220-RAWFIE, 2016-2018.
- Robots sharing a knowledge base for world modelling and learning of actions (ROBOEARTH), CE-FP7 ICT- 248942 , 2009-2013.
- Ubiquitous Networking Robotics in Urban Settings (URUS), CE-FP6-IST-1-045062, 2006-2009.
- Robotics Advancement through Web-publishing of Sensorial and Elaborated Extensive Data Sets (RAWSEEDS). FP6-IST-045144., 2006-2009.
- Multirobot teams for logistics, maintenance and environmental monitoring (TELOMAN), Spanish project, DPI2012-32100, 2013-2015.
- Nanostructured electrolyte membranes based on polymer/ ionic liquids / zeolite composites for HT PEMFCs. FP7. UE. 2008-2010.
- Adsorción selectiva de compuestos nitroderivados en sólidos nanoporosos. Aplicación en la detección temprana de explosivos - NanoSIVES” MICINN. CTQ2010-19276. 2011-2013.
- Desarrollo y puesta en mercado de biosensores inmuno-magnéticos con cuantificación mono y múltiple analito” MINECO. IPT-010000-2010-2. 2010-2013.
- Farolas Inteligentes con Nanosensores para Control de la Calidad del Aire. INNPACTO 2012: MINECO. 2012-2015.
- Microsistemas basados en nanoestructuras con propiedades específicas de adsorción y plasmón superficial, para detección de explosivos ocultos y agentes de guerra química - NanoTRAPTOR”. MICINN. CTQ2013- 49068-C2-1-R. 2014-2016.