

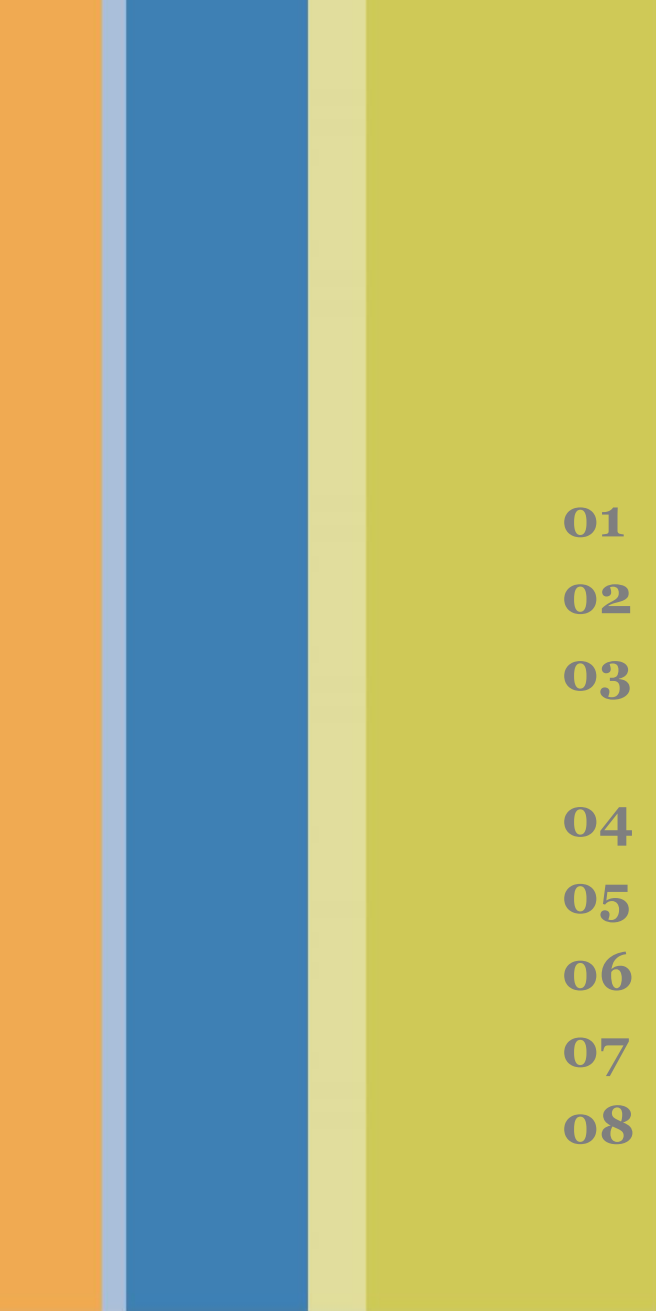


IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTURA DE FAUNA SILVESTRE EN LOS ÁMBITOS DE LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN CINEGÉTICA

**II Congreso Internacional de Trampeo
(World Trapping Conference II)**

<http://worldtrappingconfe.wix.com/trapping-toledo-2015>





IMPLANTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTURA DE FAUNA SILVESTRE EN LOS ÁMBITOS DE LA CONSERVACIÓN Y GESTIÓN CINEGÉTICA

- 01 Introducción
- 02 **Marco legislativo**
- 03 **Introducción a la monitorización de métodos de captura**
- 04 Antecedentes
- 05 Avisadores comerciales GSM
- 06 Redes inalámbricas comerciales
- 07 **Desarrollos propios del Grupo Tragsa**
- 08 Perspectivas a medio y largo plazo

La legislación que afecta al trampeo es cada vez más exigente en cuanto a **selectividad y bienestar animal**. La aplicación de las **nuevas tecnologías** podría ayudar a cumplir estos objetivos, a la vez que permite otras mejoras, como minimizar el tiempo de retención del animal, mejorar las condiciones de seguridad de los técnicos, reducir los costes de mantenimiento y la posibilidad de recopilar información biológica relevante.

Las nuevas tecnologías no se han implementado en la gestión de fauna silvestre. Los desarrollos actuales están más enfocados a la industria, a la agricultura y ganadería intensivas o a la monitorización de parámetros ambientales, pero no a la **ganadería extensiva ni a la gestión de fauna silvestre**, a pesar de que, sin duda, las nuevas tecnologías pueden ser de gran ayuda en este ámbito.

Esto se traduce en que los equipos comerciales compatibles con la **monitorización de métodos de captura** son, por lo general, caros, complejos y nada específicos para estas tareas.

El **Grupo Tragsa** lleva trabajando más de 4 años en la **selección de equipos comerciales** y en el **desarrollo propio de dispositivos para la monitorización de métodos de captura**. Estos dispositivos se han venido usando en proyectos reales de **captura para la conservación de fauna silvestre**.

Real Decreto 1274/2011 Apartado V - Diagnóstico: CONSERVACIÓN Y FOMENTO DE ESPECIES CINEGÉTICAS Y PISCÍCOLAS

- Las **actividades cinegéticas** y piscícolas tienen una **gran relación con la biodiversidad** ya que se basan en su utilización directa.
- Suponen una **alternativa económica y de desarrollo para el mundo rural** y representan un importante porcentaje de la **renta agraria** de determinadas comarcas.
- Hay que asegurar su **gestión sostenible** de modo que se compatibilice la explotación del recurso con el **buen estado de conservación del medio natural en su conjunto**.
- **Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad** incluye disposiciones para la protección de las especies silvestres españolas en relación con la caza y la pesca continental. La regulación y gestión de las especies cinegético-piscícolas deben **garantizar su conservación y fomento de las poblaciones de las especies cinegéticas y la aplicación de normas o convenios internacionales**.
- Estas limitaciones afectan también a los métodos de captura o muerte. **La Ley 42/2007 prohíbe la tenencia, utilización y comercialización de todos los procedimientos masivos o no selectivos para la captura o muerte de animales**, así como aquellos procedimientos que puedan causar localmente la desaparición, o turbar gravemente la tranquilidad de las poblaciones de una especie. Respecto a los métodos de captura de especies cinegéticas predatoras, señala que los métodos que sean autorizados por las Comunidades Autónomas deberán haber sido homologados en base a **criterios de selectividad y bienestar animal** fijados por los acuerdos internacionales.
- Aplicación de los acuerdos internacionales de **captura no cruel, segura y efectiva** que desde el año 1998 la **Unión Europea** tiene firmados con Canadá, la Federación Rusa y los Estados Unidos de América, que hacen referencia a los estándares de bienestar que deben cumplir las trampas que se autoricen y a la exigencia de una formación adecuada por parte de los usuarios.

Directrices técnicas para la captura de especies cinegéticas predatoras. Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de 2011

La “**Aplicación de nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevos métodos de captura o mejoras de métodos actuales en términos de bienestar y selectividad, así como de cara a facilitar las labores de instalación, revisión y manejo por los usuarios acreditados y las labores de vigilancia y control de la actividad por las administraciones públicas**” es una de las líneas a impulsar definidas en las **Directrices técnicas acordadas en la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de 2011**.

Esto se debe a que la monitorización de métodos de captura a través de avisadores puede permitir:

- **Mejorar el bienestar de la especie objetivo y el impacto sobre las especies no-objetivo capturadas**, ya que al detectar la captura en tiempo real se minimiza el tiempo que el animal permanece retenido.
- **Mejorar la selectividad de la trampa**, puesto que mediante el uso de avisadores con toma de imagen y actuador, se puede llegar a determinar la especie capturada a distancia, llegando incluso a proceder a su liberación de forma remota.
- **Mejorar la seguridad de los usuarios**, pues optimizan los trabajos de revisión de las trampas, evitando una mayor exposición a los riesgos inherentes al trabajo en campo.

Introducción a la monitorización de métodos de captura

La **monitorización de métodos de captura** consiste en la utilización de un **dispositivo electrónico** que permita determinar, a distancia, el estado de una trampa. El objetivo es **minimizar el tiempo que un animal permanece retenido**, y además, **permite el control de un mayor número de trampas y su revisión sin dejar rastros o intervenir en el entorno de la trampa**.

Esta detección puede realizarse en tiempo real, o de forma periódica. El estado de la trampa se determina a través de un **sensor**, (reed, de inclinación, acelerómetros o de presencia, entre otros), que se elige en función del método de captura empleado. Este sensor se controla a través de un **microprocesador** capaz de detectar el cambio de estado y de generar avisos.

En función del método utilizado para el envío de la información podremos diferenciar **radio-balizas, equipos SMS, equipos GSM/GPRS o equipos vía satélite**. Las radio-balizas requieren de equipos receptores, mientras que los equipos GSM o satélite son capaces de avisar a través de **SMS a teléfonos móviles** o a través de **emails a direcciones de correo electrónico**.

Los equipos vía radio permiten alcances de hasta varios kilómetros, por lo que sólo son válidos para **monitoreo desde campo**. Para lograr alcances superiores se hace necesario la utilización de módems GSM/GPRS o módems satélites, con **cobertura a nivel global**.

Si bien las primeras iniciativas utilizaban radio-balizas, actualmente se usan módems GSM programables, PLC y data-logger para monitorizar las trampas. Además, las **nuevas soluciones utilizan sistemas mixtos para crear redes inalámbricas de monitorización**. Por un lado, las trampas se comunican entre sí **vía radio**, formando redes hasta un equipo concentrador que, además de comunicar vía radio, es capaz de reenviar la información **vía GPRS** hasta una **aplicación web de gestión y control**, a través del cual se notifica el estado de la trampa a los técnicos vía teléfono móvil.

Antecedentes en la monitorización de métodos de captura

Robert W. Hayes, Laboratorio nacional de Los Álamos, Universidad de California, USA. **1979.**

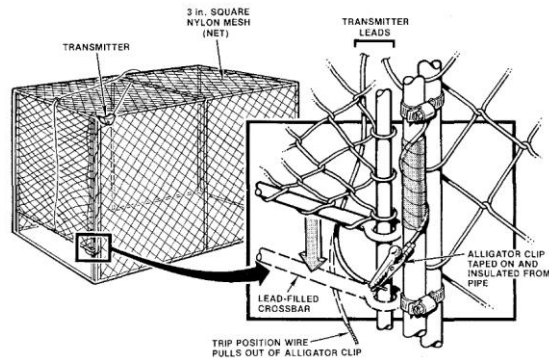
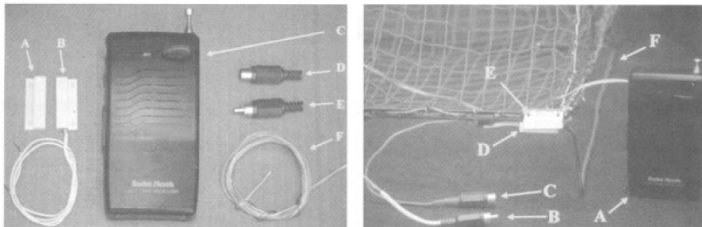


Fig. 1. Detail of alligator clip and tinned lead connections showing proper routing inside of drop-gate guide pipe.

J.W. NOLAN; R.H. RUSELL; F. ANDERKA; Canadá. **1975-78.**

544 *Wildlife Society Bulletin* 2001, 29(2):543-545



Glenn A. PROUDFOOT y Eugene A. JACOBS, USA. *Wildlife Society Bulletin* **2001.**

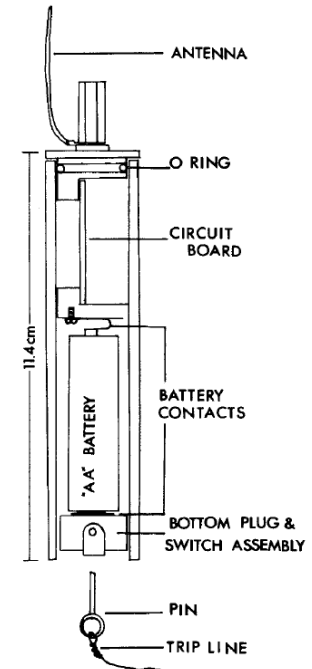
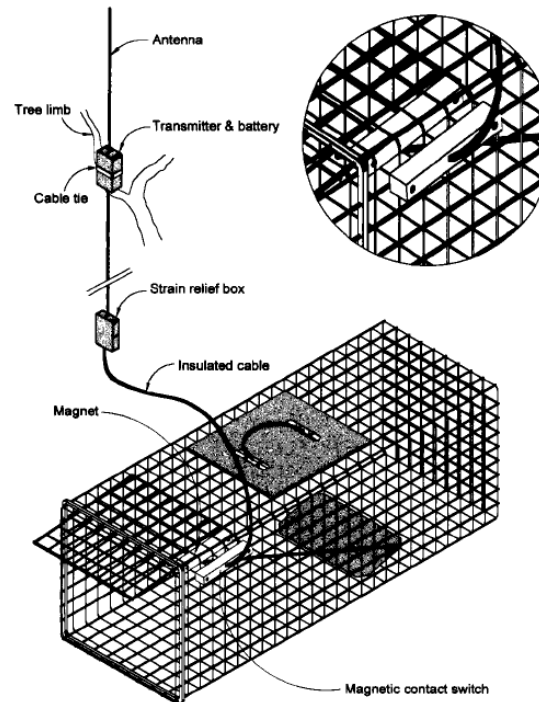


Fig. 2. Trap transmitter used to monitor the Aidrich snare for bears.

Francis L Benevides Jr;
Heidi Hansen;
Steven C Hess.
Journal of Wildlife Management **2008**

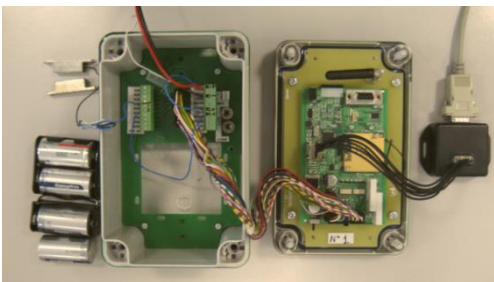
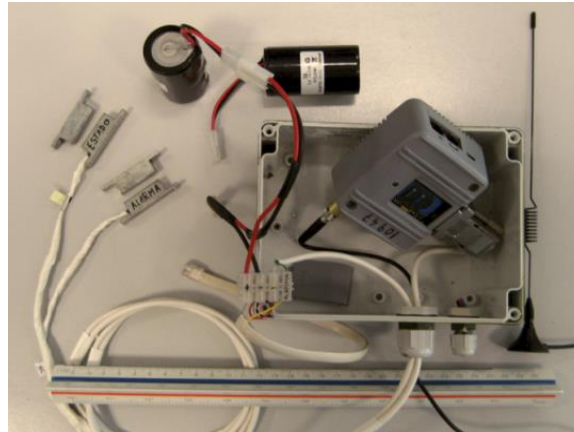
Principalmente se trata de **módems programables, datalogger y PLC**. De forma general, los equipos más sencillos no son capaces de entrar en estado de bajo consumo, por lo que sus consumos impiden conseguir autonomías satisfactorias. Los equipos con más prestaciones permiten ahorros importantes de energía, y al tener mayor cantidad de entradas y salidas permiten implementar mecanismos de comprobación del estado de la trampa más allá de la detección del momento de cierre.

Pueden resultar una **solución muy interesante** para la monitorización de un número limitado de trampas (requieren de cobertura GSM para su funcionamiento). La fiabilidad es muy alta puesto que:

- **Permiten la detección de la captura en tiempo real**
- **Pueden permitir la comprobación periódica y automática de la trampa**
- **Pueden permitir, además, la comprobación manual de la trampa de forma telemática**
- **Pueden permitir el envío periódico y automático de información técnica, como el nivel de batería y cobertura**

Sin embargo, los avisadores comerciales presentan algunos inconvenientes:

- **Coste elevado de los dispositivos (> 400 € por punto monitorizado)**
- **Elevado coste de mantenimiento (1 líneas GSM por punto monitorizado)**
- **Limitación cobertura GSM**
- **Gestión inadecuada para grupos grandes de trampas**
- **Según modelo, elevado consumo / poca autonomía y falta de información técnica**



Marcas comerciales:

- SMS – 530 de IPE
- Davantel: Teltonika: TWCT20 VRT012 / Eldes:ESIM252
- Acualog de MAFERO
- TOP MINERAL <http://www.topmineral-jagd.de/>
- Trap Transmitter <http://www.vectronic-aerospace.com/> (*satélite)
- **NEMOS de MICROCOM** <http://www.microcom.es/nemos.php>
- **MTX-65ULP de MATRIX** <http://www.matrix.es/>



MTX TERMINALS

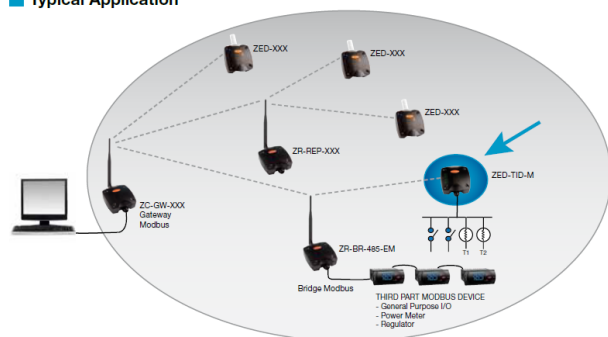


Redes inalámbricas zigbee de 4-noks

<http://www.4-noks.com/>

<http://www.2embedcom.com/>

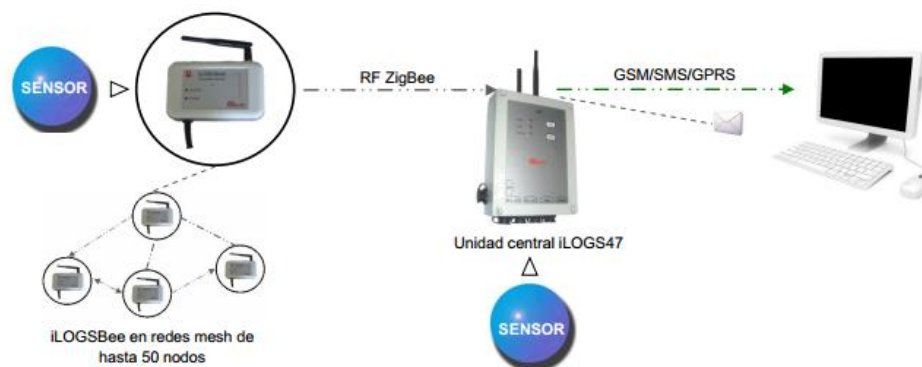
■ Typical Application



Aunque en el mercado ya existen diversas soluciones compatibles con la monitorización de trampas, los costes, la fiabilidad y los consumos los hacen difícilmente compatibles con proyectos de gestión de fauna cinegética o silvestre. Además, existe el problema de que ninguna de estas soluciones es lo suficientemente específica o abierta para permitir una programación que satisfaga las necesidades del técnico en fauna silvestre.

Nodo sensor ambiental zigbee de masermic

<http://www.masermic.com/general/datalogger.php>



Nodo sensor ambiental zigbee Libelium

<http://www.libelium.com/>







Red inalámbrica para la monitorización de métodos de captura

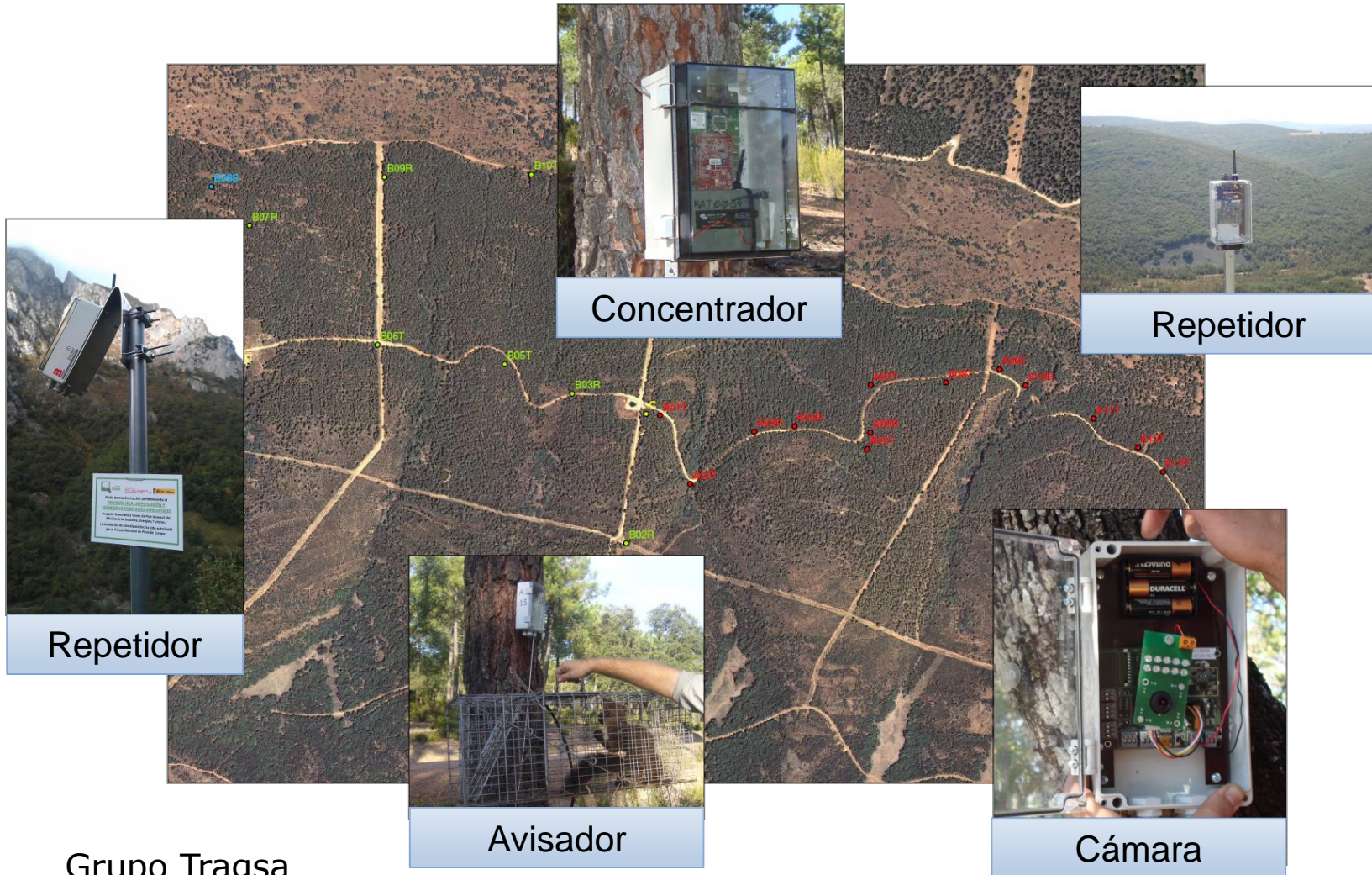
El **Proyecto IDEA, Investigación y Desarrollo en Espacios Ambientales**, Proyecto cofinanciado a través del **Plan Avanza 2** del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; es el proyecto de I+D+i dentro del cual se ha diseñado y desarrollado la red inalámbrica para la monitorización y control de métodos de captura. Esta red se compone de:

- Un **equipo concentrador** con conexión dual: radio (zigbee, a 2,4 GHz y 868 MHz) y GSM/GPRS.
- Los **nodos-sensores** que forman redes mesh, autoenrutables, y que comunican entre sí por radio. Los nodos, a su vez se clasifican en:
 - **Avisadores básicos - repetidores**
 - **Avisadores avanzados (imagen y actuador)**
- Un **servidor web** donde se aloja la aplicación de gestión y control del sistema.





Piloto en Toledo con la Red inalámbrica para la monitorización de métodos de captura



Repetidor

Concentrador

Repetidor

Avisador

Cámara



Red inalámbrica para la monitorización de métodos de captura

Tragsatec
Grupo Tragsa

INSTALACIONES
868 QUINTOS DE MORA

MAPAS MEDIDAS INFORMES NOTIFICACIONES GESTIÓN

CONCENTRADORES
QUINTOS GW

AVISADORES
0004A32B48E8
0004A32B6E52
0004A32BF4E4
0004A330A5AC
0004A330A720
0004A330BF39
0004A330DB8E
0004A3310657
0004A33137D5

MÓVILES

Proyecto **Idea**

Mapa

Avisador 0004A3312CB4

Últimas medidas

Sensor	Sensirion H
Puerta	J. Cerrada
S. Presencia	Salida Relé
S. Analógico	Salida Digital
Sensirion T*	

B04T-312CB4
2012-02-09 09:09:39

100%

Forzado Nueva Imagen Medidas

Pop up configuración

ON OFF Aviso T. Envío Superado Alarma Cobertura Captura Fallo Alimentación

Mostrar Móviles a OFF Centrar Todos

Imágenes ©2013 Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, Landsat - Términos de uso

Aplicación web de control y gestión



Red inalámbrica para la monitorización de métodos de captura

- Vista General
- Configuración General
- Usuarios
- + Instalaciones
- Dispositivos
- Avisadores
- Configuración
- B4 4BE8
- M1 DB8E
- + Eliminar Avisadores
- Situar Nuevos
- + Cambiar Situación
- + Concentradores
- + Móviles
- + Notificaciones
- Cola de Envíos

Configuración básica del Avisador 0004A32B48E8

Nombre B4 4BE8	Tipo Avisador Básico	Trampa <input type="checkbox"/>	
	Tipo de Jaula Avanzada	Informe general ON	Configurar Popup
			Configuración Avanzada
Tiempo de flash 4	Resolución Imagen 160x128	Tiempo de pulso de enclavamiento 5	Captura no selectiva No Habilitada

Sensores del Avisador 0004A32B48E8

Sensor Puerta	Sensor Presencia	Análogo	Sensición T3	Sensición H
Habilitado: Si	Email: ON	Grad. Máximo: 0	Tiempo Grad.: 0	Umbral Máximo: 65535
Tipo de Sensor: Digital NA	Informe eventos: ON	Tiempo Envío: 10800	Tiempo Medida: 120	Umbral Mínimo: 1

Configuración de los avisadores

Vista General de la Instalación 868 QUINTOS DE MORA

Concentradores

ID	Nombre	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Sensor 5	Sensor 6	Estado	Última comunicación
0007	QUINTOS QW	NO	NO	NO	NO	NO	NO	OFF	2014-02-12 16:03:07

Avisadores

ID	Dirección MAC	Nombre	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Sensor 5	Sensor 6	Sensor 7	Última comunicación
0007	0004A330A720	B2 A720	Entrada Digital	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2014-02-12 16:04:42
0007	0004A330BF39	A2 BF39	Entrada Digital	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2014-02-12 15:33:32
0007	0004A3310657	A3 0657	Entrada Digital	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2013-12-21 17:03:26
0007	0004A32B6E52	A4 6E52	Entrada Digital	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2014-02-12 15:29:28

Móviles

ID Concentrador	Dirección MAC	Nombre	Latitud	Longitud	Estado	Última comunicación
-----------------	---------------	--------	---------	----------	--------	---------------------

Historial de registros de los avisadores

Google Imágenes ©2014 OneMap, Imagery, DigitalGlobe, Landsat | Términos de Servicio | Información de un sitio de Maps

ON
 OFF
 Aviso T. Envío Superado
 Alarma Cobertura
 Captura
 Fallo Alimentación

TIEMPO DE ENVÍO	TIEMPO AVISO FALLO MEDIACIÓN	TIEMPO AVISO OFF	TIEMPO PASO NEGRO
3- 4 horas	+30% = 4 -5 horas	Cada 6 a 8 horas	24 horas
VERDE	NARANJA	ROJO	NEGRO

Representación gráfica de los posibles estados de los avisadores

El abaratamiento de los costes de desarrollo y fabricación de los dispositivos electrónicos está permitiendo la implantación de las **nuevas tecnologías** en ámbitos hasta ahora ajenos a las nuevas tecnologías.

El **Grupo Tragsa** tiene un firme compromiso de continuar trabajando en el **sector de conservación y la gestión cinegética**, sectores que pueden verse muy beneficiados por las nuevas tecnologías, pues permitirán un ahorro considerable de tiempo y costes, permitiendo, además, capturas más seguras y eficaces.

Además, el **Grupo Tragsa** está ya trabajando en el desarrollo de nuevas soluciones aplicables a otros ámbitos:

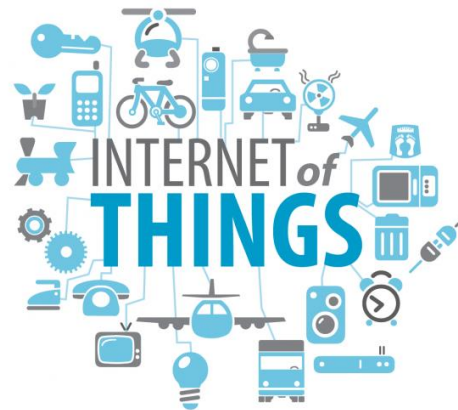


- **Geolocalización de ganado**
- **Telecontrol de infraestructuras ganaderas**
- **Prevención de daños por fauna silvestre**
- **Monitorización biológica o ambiental**
- **Gestión telemática de recursos**

El futuro a largo plazo en el desarrollo de dispositivos inalámbricos que permitan la **monitorización de métodos de captura** vendrá marcado en gran medida por:

- El rápido desarrollo y la gran aceptación de nuevos dispositivos basados en plataformas de hardware libre, software de código abierto y a bajo coste, como **Arduino**.
- La implantación de infraestructuras de telecomunicaciones que permitan reducir los costes y consumos de comunicación, como la red **SIGFOX** que ya se está implantando en España como Red de Internet de las Cosas.

Se prevé que en apenas 10 años, el número de dispositivos con conexión inalámbrica a internet será mayor de 25 mil millones.





GrupoTragsa

Garantía Profesional. Servicio Público

Muchas gracias por su atención

Carlos Avilés García cavg@tragsa.es

**Dpto. Redes de Control y Telemedida
Gerencia de Ingeniería y Edificación**

**Gerencia de Calidad, Evaluación
Ambiental y Medio Natural**

**Gerencia I+D y
Tecnología de la Información**

www.tragsa.es