

SISTEMA



@osf[®]

@integra Open Space fire

AUTOMÁTICO

DE DETECCIÓN

PRECOZ DE

INCENDIOS EN

ESPACIOS

ABIERTOS



INDICE DE CONTENIDOS

1. Principios de desarrollo de @osf[®]
2. Componentes de @osf[®]
3. Aspectos técnicos relacionados con @osf[®]
 1. El campo de visión
 2. Recepción del haz de luz
4. Funcionamiento de @osf[®]
5. Análisis de sistemas competidores
6. Principales características de @osf[®]
7. Posibles usos
8. Rango y superficie abarcada
9. Resultados de un ensayo real

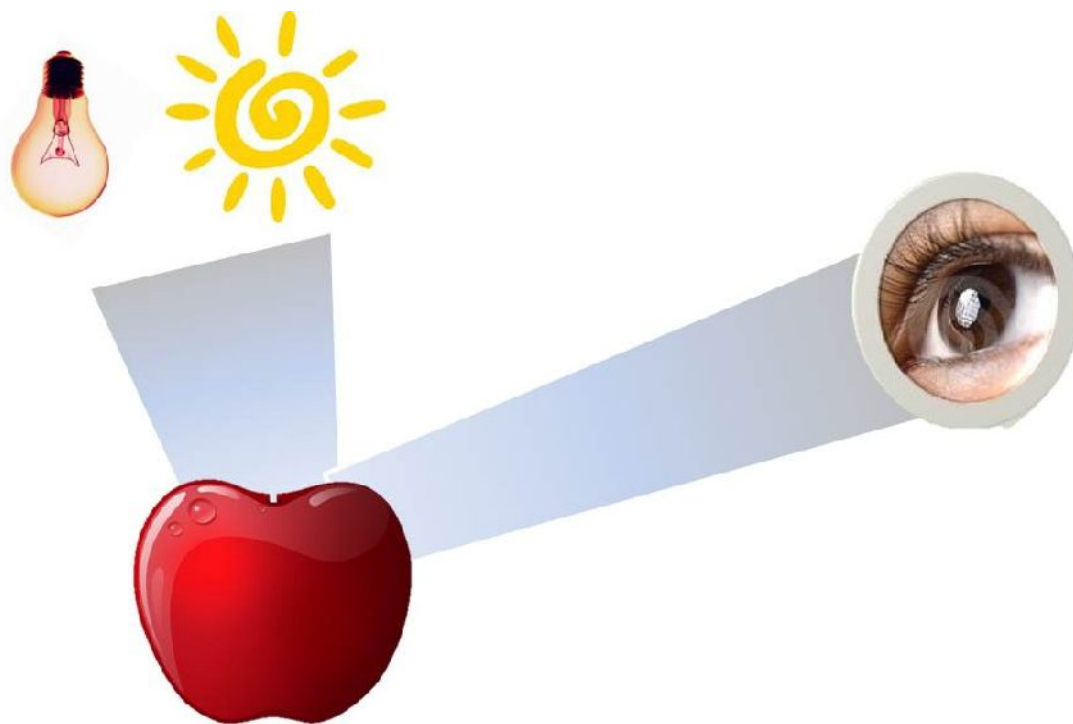
1. Principios de desarrollo de @osf[®] (I)

El departamento de I+D del Grupo @integra ha desarrollado el producto @osf[®], (Sistema **Automático** de Detección Precoz de Incendios en Espacios Abiertos), una evolución novedosa en lo que se refiere a la detección de incendios en espacios al aire libre y en los que haya que abarcar superficies extensas.

La idea que subyace detrás del sistema @osf[®] es el mecanismo utilizado por el ojo humano. En condiciones normales, los humanos vemos los objetos porque están iluminados por la luz (del sol o artificial). A partir de esa simple idea, se desarrolló toda la filosofía y tecnología del Sistema, pensando en una solución ingeniosa e innovadora.

1. Principios de desarrollo de @osf[®] (II)

El ojo humano ve objetos debido a la luz que se dispersa en ellos, ya sea proveniente de una fuente artificial o del sol. Esa fue la génesis de desarrollo del Sistema @osf[®]



1. Principios de desarrollo de @osf[®] (III)

El mecanismo usado por @integra para desarrollar el @osf[®] es exactamente el mismo que utiliza el ojo humano.

Un emisor envía un haz de luz infrarroja modulada, con unas características que el sistema define (**elemento básico de funcionamiento del Sistema**), y cuando impacta con un objeto, la luz se dispersa. Esa luz dispersada será detectada por el receptor.



EMISOR

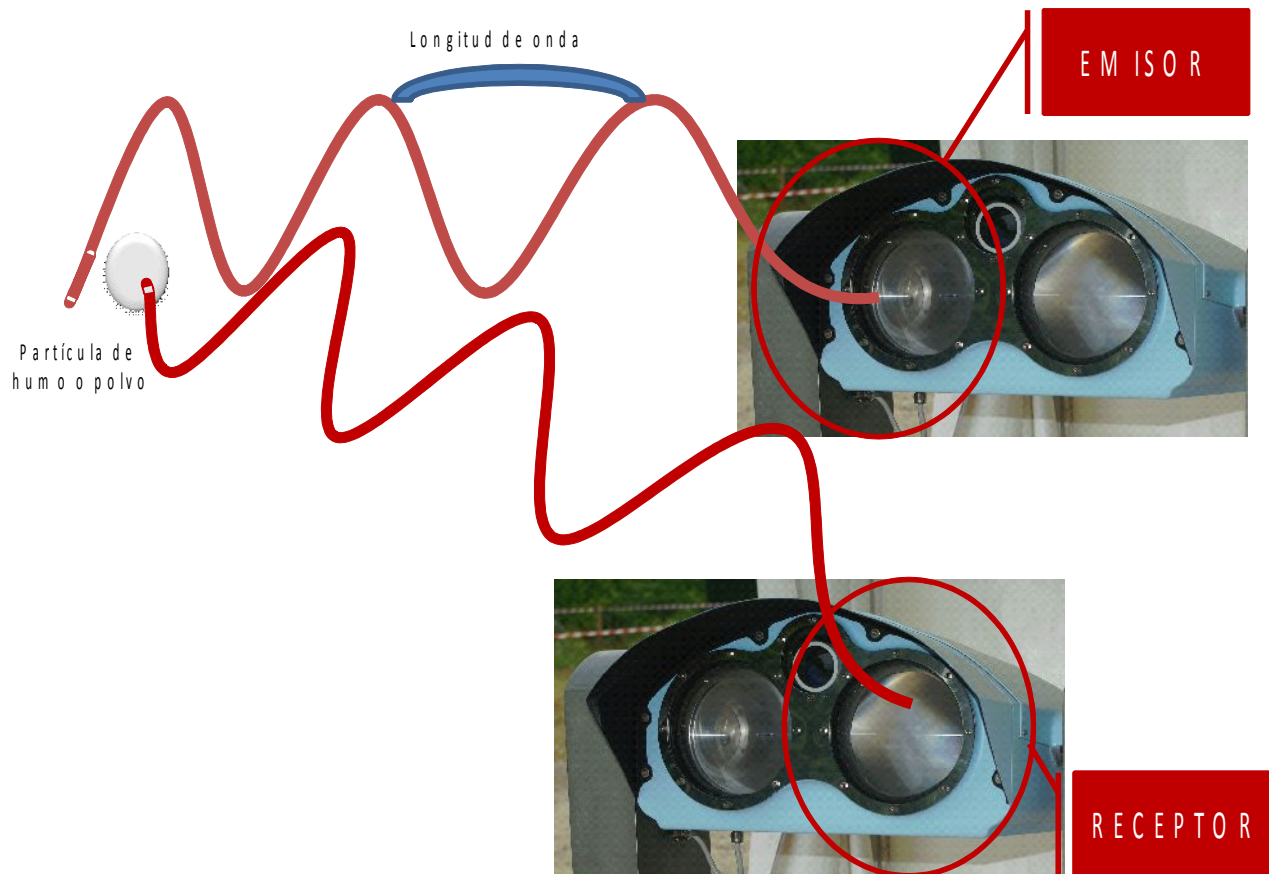


RECEPTOR



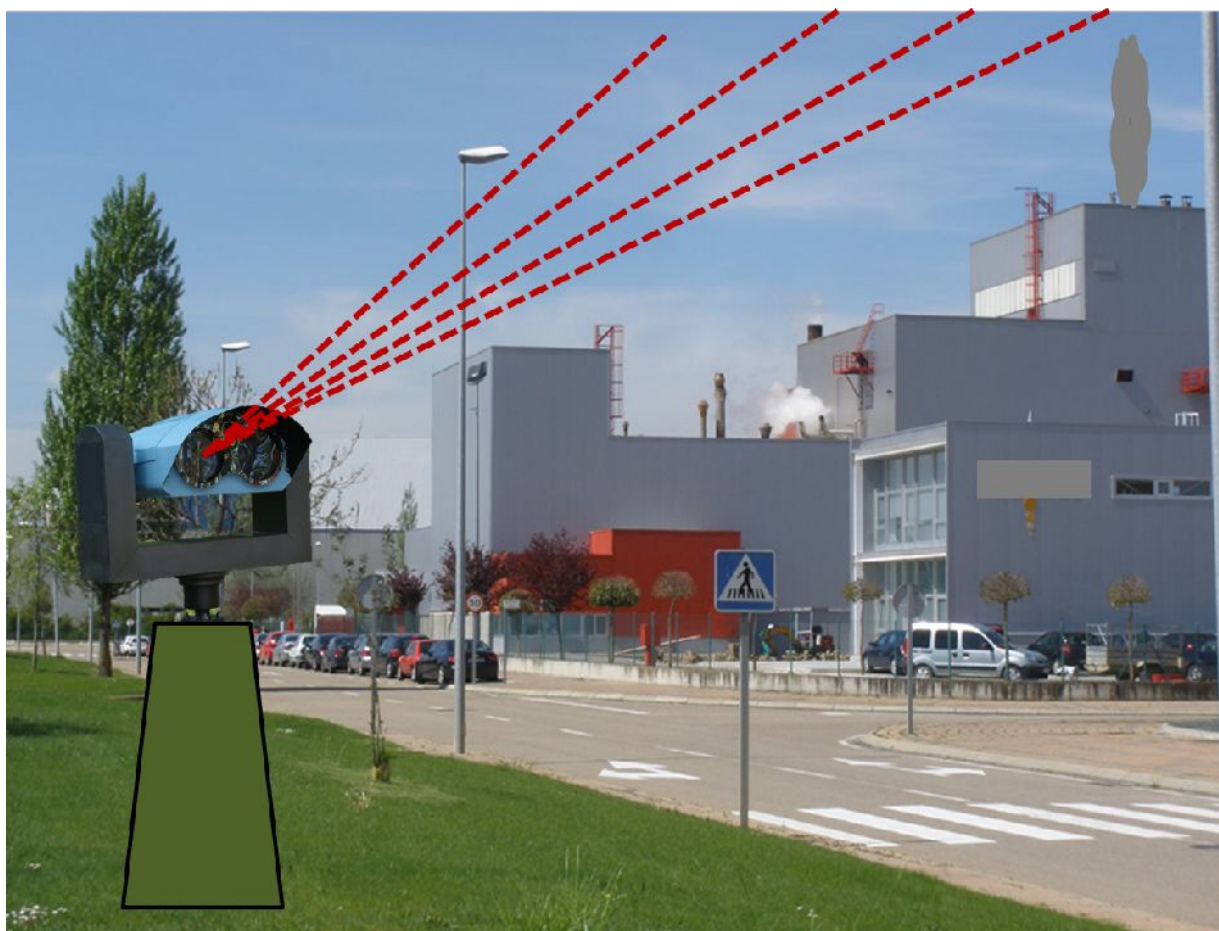
1. Principios de desarrollo de @osf[®] (IV)

El emisor envía un haz de luz infrarroja modulada de una longitud de onda concreta y fija. Si la longitud de onda es mucho mayor que el tamaño de las partículas de humo o polvo no habrá detección, pero si es similar o más pequeña se detectará dicha masa de partículas. Por otro lado, a mayor longitud de onda mayor alcance.



1. Principios de desarrollo de @osf[®] (V)

En la imagen se aprecia cómo funcionaría el sistema en un complejo industrial. Se envía el haz de luz por encima de la silueta definida por los edificios y naves dentro del complejo industrial. Si el haz de luz no impacta con ningún objeto o masa de partículas, se perderá en el horizonte. Si el área a controlar es una zona de almacenamiento se haría de la misma forma.



1. Principios de desarrollo de @osf® (VI)

Cuando el haz de luz impacta con una masa de partículas, por ejemplo una columna de humo, dispersa luz en todas direcciones y una fracción de esa luz será recibida por el detector.



1. Principios de desarrollo de @osf[®] (y VII)

Las características más importantes de @osf[®] en función de sus principios de desarrollo, son su **capacidad para detectar incendios o emisiones de partículas a la atmósfera cuando aún están en su fase inicial** (en el caso de incendios, incluso cuando aún no hay llama), y la capacidad para **reducir falsas alarmas debido a la capacidad discriminatoria de su software.**



2. Componentes de @osf[®] (I)

EMISOR

El emisor genera el haz de luz IR y lo modula con un código predeterminado de manera que el Sistema lo pueda reconocer posteriormente.

La señal es transmitida continuamente y el Sistema lo supervisa para asegurar que los niveles de emisión se mantienen constantes y que realmente existe una señal en todo momento.



EMISOR

2. Componentes de @osf[®] (II)

DETECTOR



RECEPTOR

El detector se compone de un gran sistema óptico en cuyo foco se coloca un avanzado sensor electrónico.

Es capaz de detectar fracciones muy pequeñas del haz de luz dispersado.

2. Componentes de @osf[®] (III)

CAMARA



CÁMARA

La cámara se usa cuando el sistema ha detectado luz dispersada, proveniente de la colisión del haz de luz IR enviado por el emisor, con una masa de partículas por encima de la línea del horizonte, después de que el sistema realice una doble verificación.

La cámara se utiliza únicamente para aportar evidencias al usuario, no forma parte de la detección activa.

2. Componentes de @osf[®] (IV)

FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El Sistema sólo necesita 12 voltios/12 wátios para poder realizar todo el proceso de detección y control del área bajo su influencia, por lo que si existe acceso a energía en su emplazamiento obtendrá de dicha fuente la alimentación que necesita.

Otras alternativas para el Sistema son:

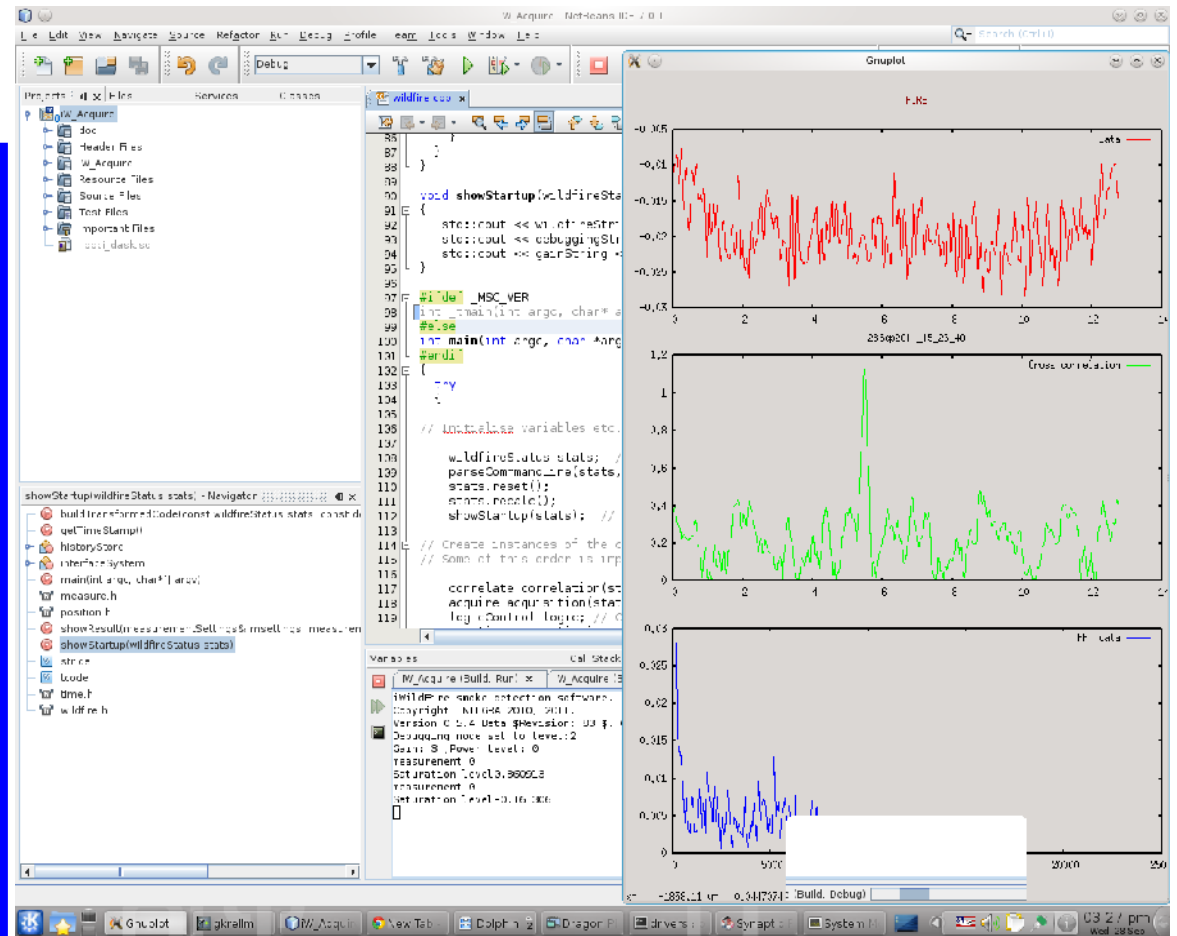
- Panel Solar
- Baterías
- Aerogeneradores

2. Componentes de @osf® (V)

SOFTWARE

El software analiza las señales que indican la detección de la fracción de luz dispersada por el humo o masa de partículas.

El sistema capturará una imagen (foto o vídeo corto) del punto del que proviene la señal y enviará la información al centro de control, donde un operador tomará una decisión final sobre si existe o no fuego, o emisión contaminante a la atmósfera.



2. Componentes de @osf[®] (y VI)

@integra Open Space fire



**Primer Premio
II Concurso
de Innovación
Tecnológica
otorgado por
Feria
Internacional
de Galicia**



3. Definiciones básicas (I)

Área barrida: Es la zona geográfica cubierta por el sistema, donde el haz de luz infrarroja modulada se dispersa por el humo, nubes de polvo, o cualquier otra emisión contaminante, o se pierde en el horizonte, y que genera la suficiente intensidad para que @osf® la detecte.

Diana: Es el tipo de emisión detectada por el sistema. Normalmente será humo producido por la combustión de masa vegetal, pero también puede ser humo de hidrocarburos, polvo, contaminantes atmosféricos, fugas de químicos peligrosos, etc. La Diana será cualquier tipo de material que se encuentre en el camino del haz de luz infrarroja y que pueda provocar su dispersión.



Código: Es la secuencia de bits que compone la señal emitida desde el emisor. La radiación electromagnética que transporta el código puede ser o no ser polarizada. La polarización de la radiación emitida puede ser horizontal, vertical o circular en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj.

3. Definiciones básicas (y II)

Haz de luz infrarroja modulada (HLIRM): Es el haz de luz emitido por el sistema para escanear el área que está bajo su influencia (área barrida). Sus características serán establecidas de acuerdo a la diana que se pretende detectar (frecuencia central, intensidad del ancho de banda, ángulo sólido del haz, polarización, modulación, código y tasa de repetición).

Retrodispersión: Es la dispersión que se produce en la misma dirección en la que se envía el HLIRM, pero en sentido inverso. El ángulo entre rayo incidente y rayo retrodispersado es de 180°.

Centro de Control: Es el lugar donde se reciben las alarmas de incendios forestales o de emisiones de contaminantes, y el punto donde un responsable tomará la decisión final, después de la validación del incidente. El centro de control dirige las comunicaciones con todas las unidades que componen el sistema.

4. Aspectos técnicos relacionados con @osf[®] (I)

1. El campo de visión (I)

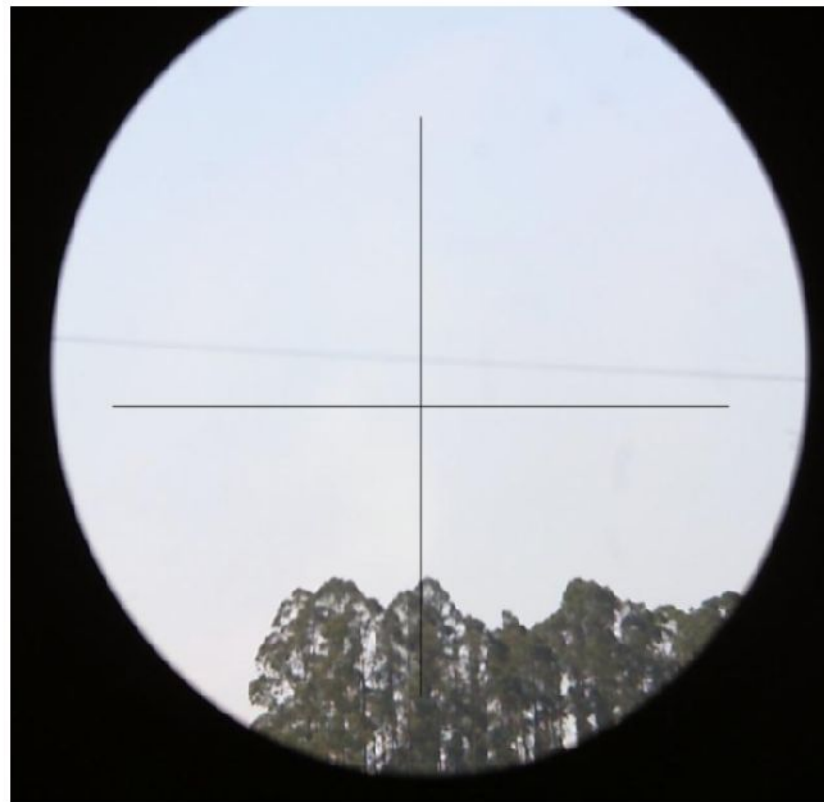
El sistema está diseñado de forma óptima para emitir el HLIRM en movimientos predefinidos de acuerdo a un determinado ángulo, aunque se puede modificar en función de las necesidades de la ubicación del sistema, teniendo en cuenta la superficie a abarcar y la sensibilidad deseada.

Cuando el emisor envía el HLIRM, tanto emisor como receptor deben estar perfectamente alineados. Realizando esa acción de manera continua, el sistema cubre el área bajo su influencia en régimen 24*7.

4. Aspectos técnicos relacionados con @osf[®] (II)

1. El campo de visión (y II)

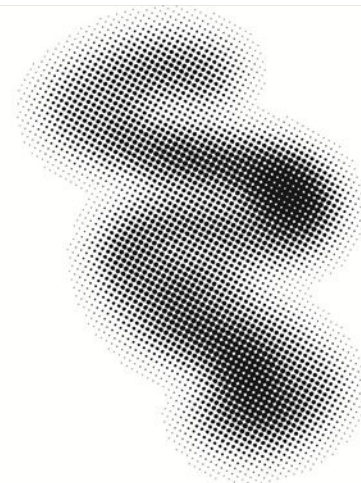
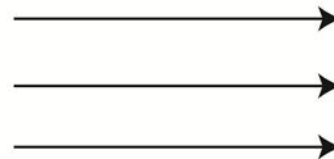
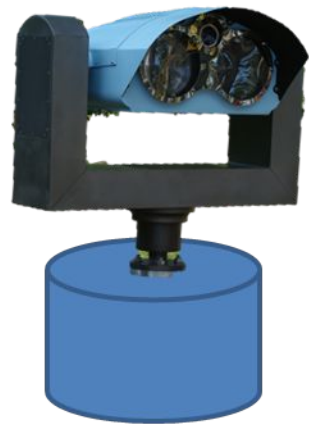
La foto muestra una imagen de la cámara de @osf[®] ubicada en un bosque. Las medidas de luz recibida se realizan en cada movimiento que el sistema efectúa cubriendo un cierto número de grados, pero la cámara abarca mucha más amplitud deliberadamente para facilitar la visión de las incidencias detectadas.



4. Aspectos técnicos relacionados con @osf[®] (III)

2. Recepción del haz de luz (I)

El sistema está enviando el HLIRM de manera continua por encima de la línea del horizonte, o de las volumetrías de edificios o naves si es un espacio industrial, para poder recepcionar la dispersión que se genera cuando éste impacta contra una masa de partículas (columna de humo o de polvo, etc...).

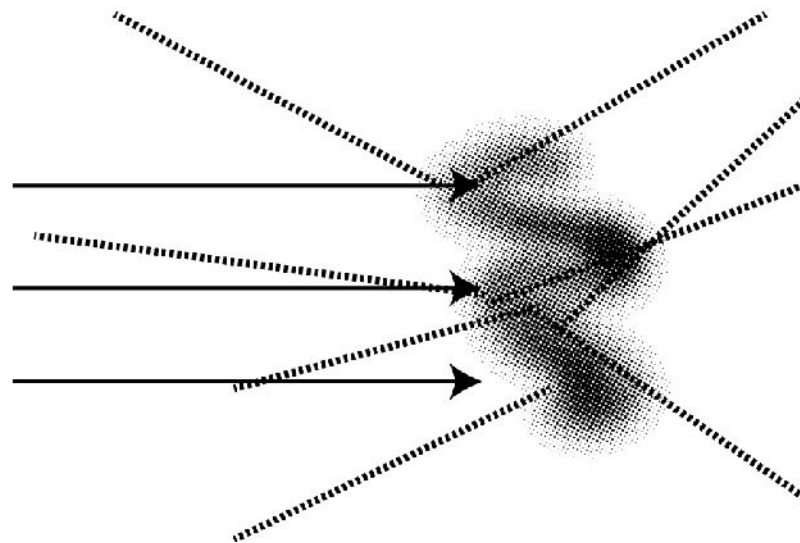


4. Aspectos técnicos relacionados con @osf[®] (IV)

2. Recepción del haz de luz (II)

Uno de los factores relevantes para que el sistema pueda concluir la existencia de fuegos o nubes contaminantes radica en el hecho de que cuando el haz de luz impacta con ellos, se produce luz dispersada en todas direcciones, incluida la dirección del receptor.

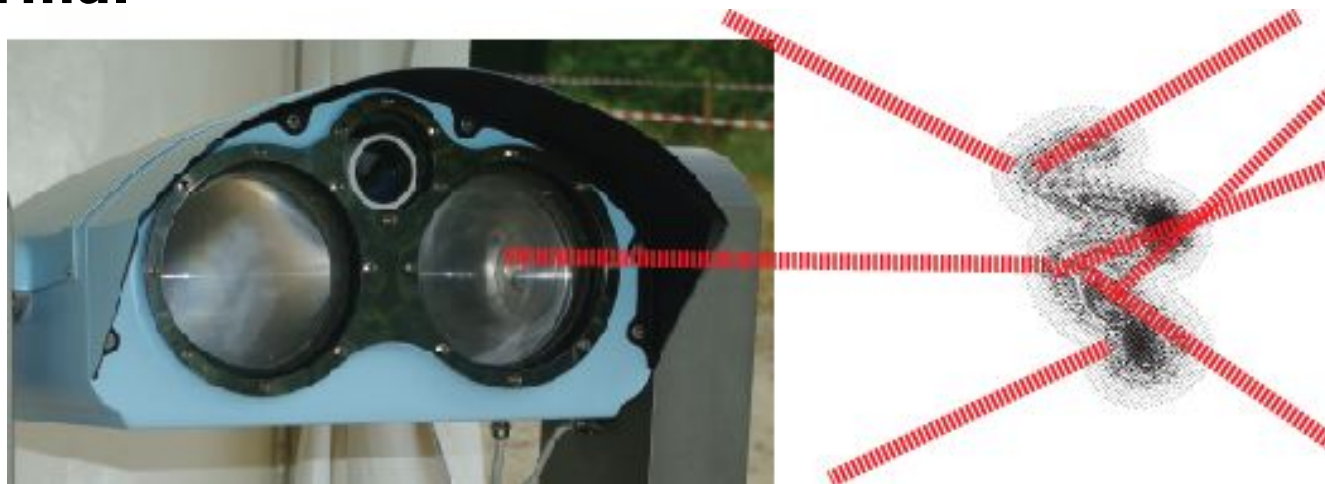
El sistema reconoce su propia luz, de ahí que pueda concluir que la luz recepcionada, después del proceso realizado por su software, es la luz que se envió a la línea del horizonte.



4. Aspectos técnicos relacionados con @osf[®] (y V)

2. Recepción del haz de luz (y III)

Tal y como se aprecia en la figura, el receptor recibe luz dispersada (en rojo) como consecuencia del impacto con la masa gaseosa, y a partir de ahí se produce la amplificación de la señal para determinar si se trata de un incidente serio o una falsa alarma.



5. Funcionamiento de @osf[®] (I)

Se muestra a continuación una descripción detallada de todos los pasos que lleva a cabo el sistema @osf[®] para detectar los fuegos en espacios abiertos o emisiones contaminantes a la atmósfera.



5. Funcionamiento de @osf[®] (II)

- 1 El sistema dispone de un emisor y un detector (receptor) perfectamente alineados y una cámara para la detección de evidencias y en su conjunto está escaneando el área bajo su influencia por encima de la línea de silueta de las volumetrías de edificios y naves o del horizonte, dependiendo de donde esté instalado de acuerdo a unas coordenadas previamente establecidas en su software en relación al área que cubre (área barrida).
- 2 El emisor genera el haz de luz con unas características preestablecidas (frecuencia central, ancho de banda, intensidad, ángulo sólido del haz, polarización, modulación).
- 3 El detector está diseñado para detectar fracciones minúsculas del haz de luz infrarroja modulada dispersado por los obstáculos que encuentra sobre la línea del horizonte (Dianas). Si no encuentra ningún obstáculo el haz de luz se perderá sobre el mismo. @osf[®] realiza un barrido total a lo largo de los 360 grados en menos de 3 minutos, lo que garantiza la detección de incendios cuando aún son manejables y fáciles de apagar.

5. Funcionamiento de @osf[®] (III)

- ④ Cuando el haz de luz infrarroja impacta con un objeto (por ejemplo una columna de humo), éste se dispersará en todas direcciones debido al impacto con el obstáculo (Diana).
- ⑤ El detector recibe la fracción del haz de luz dispersado. La mera detección de esa fracción de luz garantiza que algo ha aparecido sobre el horizonte y que hay que realizar un análisis para definirlo.
- ⑥ El software puede discriminar si el obstáculo que causa el haz de luz infrarroja dispersada es una columna de humo u otro elemento en su camino (pájaro, niebla....). Esa discriminación se realiza focalizando el haz en el punto geográfico detectado anteriormente enviando de nuevo el haz de luz infrarroja modulada. Si el detector vuelve a registrar luz dispersada, tomará una fotografía de la fuente de la señal y escaneará el área para determinar su tamaño. Los datos serán enviados al centro de control donde un operario determinará si existe un incendio forestal, una emisión contaminante, o cualquier otro incidente o si ha habido una falsa alarma.

6. Análisis de sistemas competidores (I)

En la actualidad, aparte de poner a una persona con prismáticos vigilando el horizonte, existen básicamente dos sistemas avanzados para detectar incendios (sin usar satélites). Ambos sistemas son pasivos.

① Sistema basado en el análisis inteligente de imágenes. Se analizan imágenes de un área y por algoritmos sobre los píxeles se puede concluir la existencia de fuegos.

② Sistema basado en cámaras infrarrojas o térmicas. Se pueden detectar fuegos y puntos calientes basándose en la emisión de calor de éstos.

6. Análisis de sistemas competidores (II)

① Sistema basado en análisis inteligente de imágenes.



El sistema basado en análisis inteligente de imágenes toma varias instantáneas del mismo paisaje y somete sus píxeles a un algoritmo de cálculo. Del análisis de las fotos de arriba concluiría que en la primera existe una columna de humo (explicación simple).

La desventaja que tiene este sistema es su lentitud, ya que necesita una columna de humo de cierto tamaño para arrojar una alarma fiable. Es muy poco precoz, ya que el posible incendio estaría bastante desarrollado y sería difícilmente controlable. Además puede no realizar la detección cuando la columna de humo se confunda fácilmente con nubes. El sistema tiene un rendimiento muy deficiente durante la noche.

6. Análisis de sistemas competidores (III)

- El sistema basado en cámaras infrarrojas o térmicas puede detectar la existencia de incidentes por la emisión de calor observada en los cuerpos calientes o en su combustión.

El problema de este sistema es que no detecta un foco caliente que esté oculto por algún obstáculo (árboles, pliegue del terreno, etc.). Además, para detectar a grandes distancias el fuego debe ser intenso y extenso, lo que hace que sea poco precoz. Muy propenso a falsas alarmas, ya que detectaría cualquier cuerpo caliente, incluyendo luminarias, vehículos, etc.

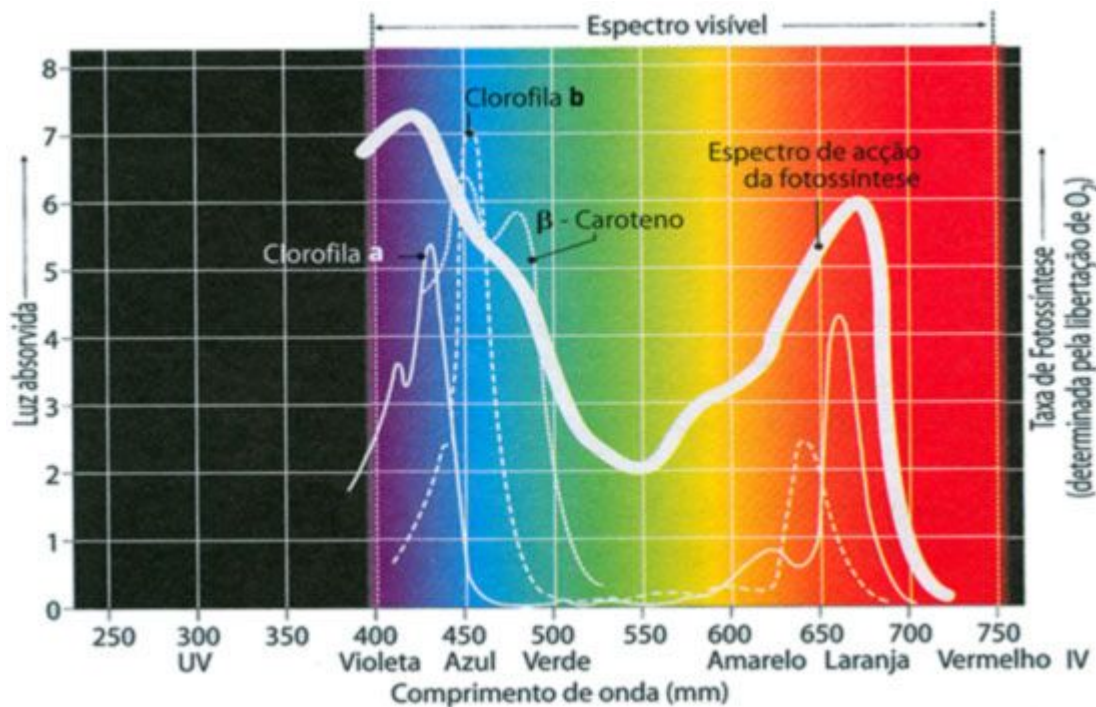
En días tórridos de verano la sensibilidad de estos sistemas se ve seriamente disminuida.



6. Análisis de sistemas competidores (y IV)

Unos sistemas que comienzan a experimentarse son los espectrómetros. Determinarían los espectro de absorción de las nubes de humo (durante el día) o sus espectro de emisión (durante la noche), supuesto que estén calientes.

Sobre el papel permiten identificar la naturaleza del humo. Son equipos caros y lentos, ya que tienen que analizar los espectros de la luz recibida en todas las direcciones.



7. Principales características (I)

- @osf[®] genera y envía su propio haz de luz infrarroja modulada con sus propias características.
- @osf[®] puede detectar fracciones minúsculas del haz de luz dispersada debido a una triple amplificación (óptica, electrónica y algorítmica), y por eso puede detectar incendios o emisiones contaminantes a la atmósfera cuando aún son incipientes.
- @osf[®] dispone de un proceso de validación que reduce las falsas alarmas.
- @osf[®] ayuda en el proceso de toma de decisiones enviando fotos o grabaciones de video de la zona detectada.

7. Principales características (y II)

- @osf[®] puede operar en régimen de 24x7 y su capacidad de detección es mayor durante la noche.
- @osf[®] es autónomo y automático y no requiere supervisión humana. Sólo hay que atenderlo cuando se produce la detección.
- El sistema sólo responde a su propia luz emitida.
- Control remoto del sistema desde el centro de control es posible.

8. Posibles usos (I)

- Incendios forestales.
- Incendios en espacios abiertos (parques industriales, zonas de almacenamiento, puertos francos...).
- Detección de fugas en puertos, astilleros...
- Fugas químicas, fugas tóxicas, contaminantes atmosféricos....
- Emisiones industriales a la atmósfera (fábricas, astilleros, emisiones en complejos industriales).
- Emisiones de silos de cereales, fábricas de piensos...
- Nubes de polvo emitidas por vehículos al cruzar las fronteras por caminos polvorientos (vigilancia de fronteras)

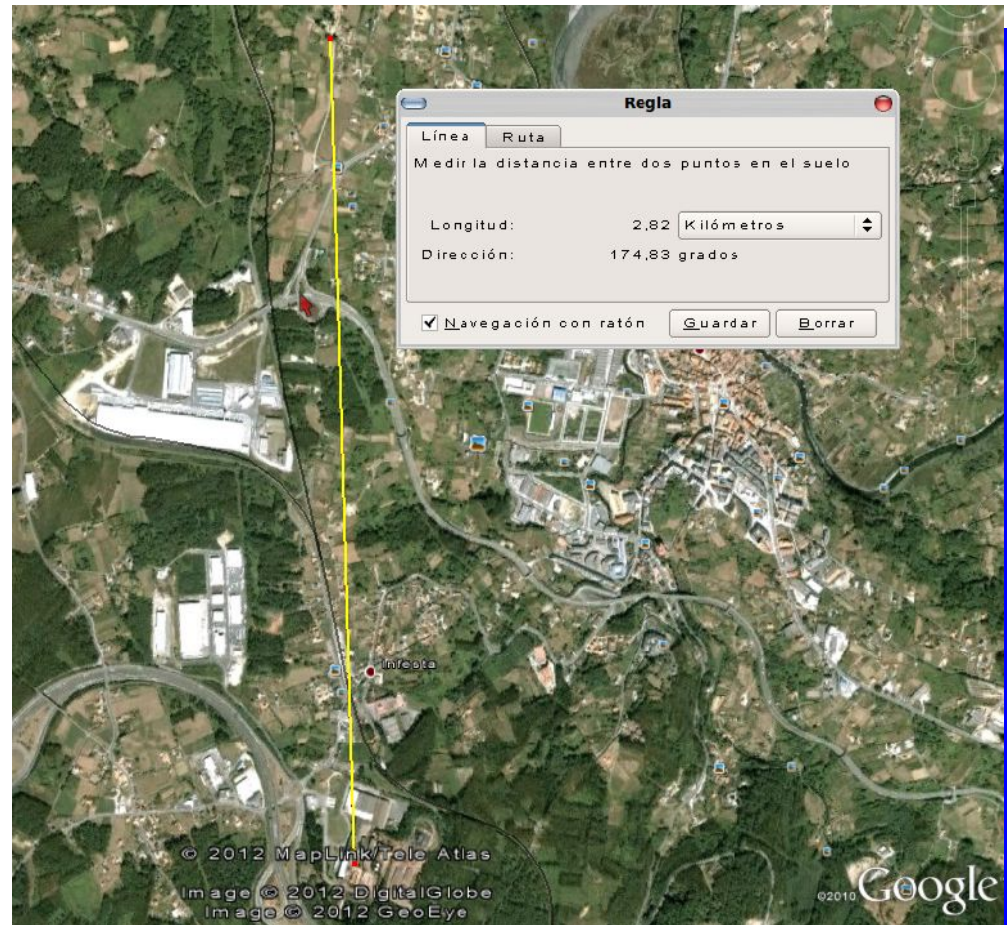
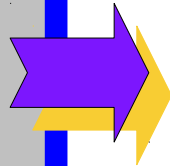
9. Rango y superficie abarcada

El Sistema ya ha confirmado en ensayos reales un alcance de 2.82 km de radio, lo que cubriría en línea recta a ambos lados de su ubicación un total de casi 6 km. La superficie abarcada por dicho radio que delimita el envío del haz de luz alcanzaría las 2.500 hectáreas.



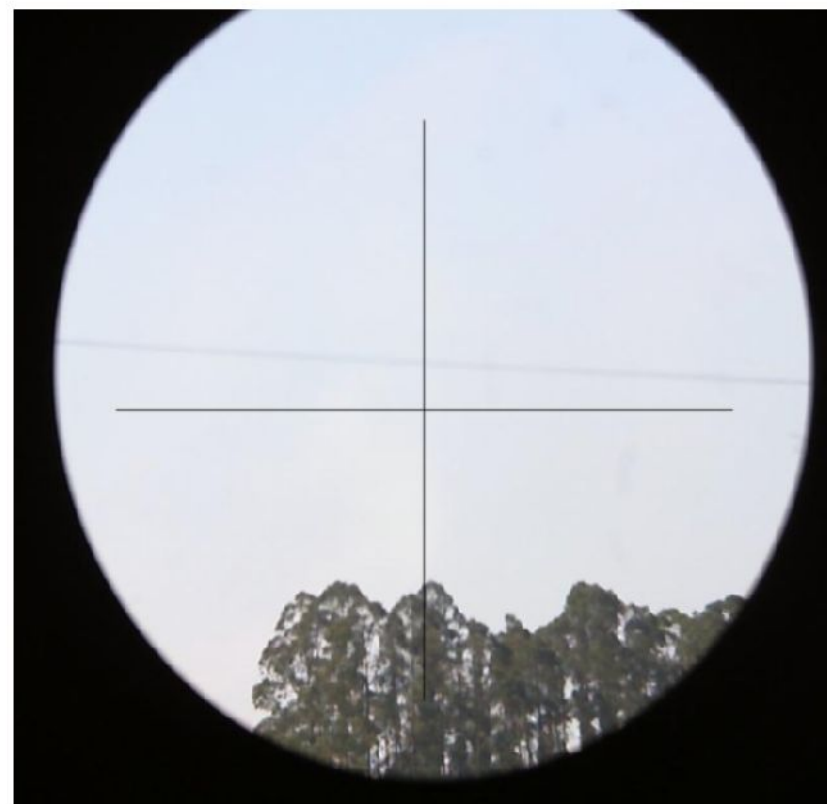
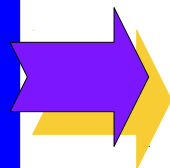
10. Resultados de un ensayo real (I)

TRAYECTORIA
DEL HAZ DE
LUZ UTILIZADO
DURANTE LAS
PRUEBAS DEL
ENSAYO (2,82
KM)

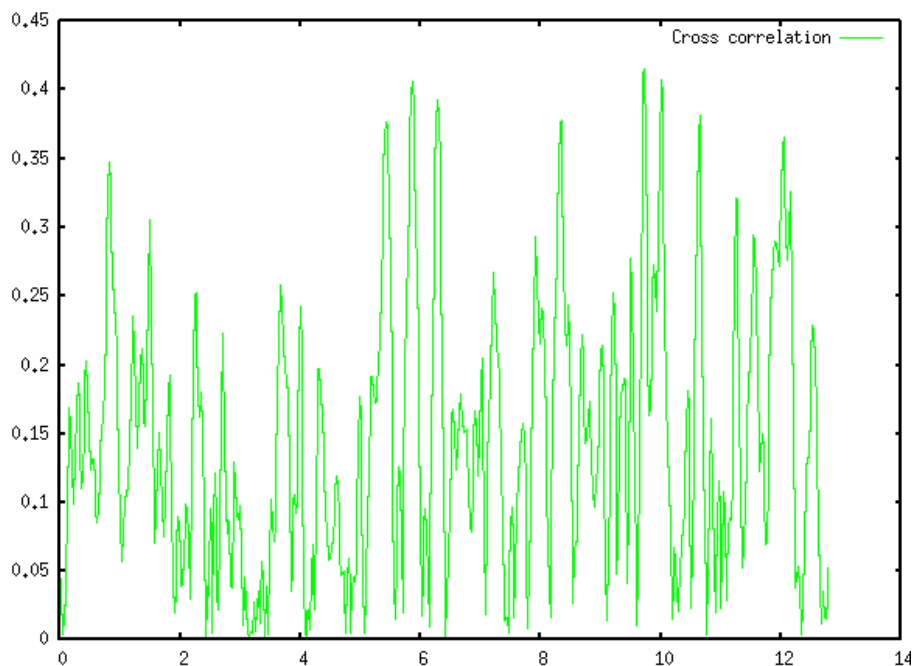


10. Resultados de un ensayo real (II)

FOTO DE LA
COLUMNA DE
HUMO MUY
DIFUSA UTILIZADA
PARA LA
REALIZACIÓN DEL
ENSAYO, TOMADA
POR @wf®

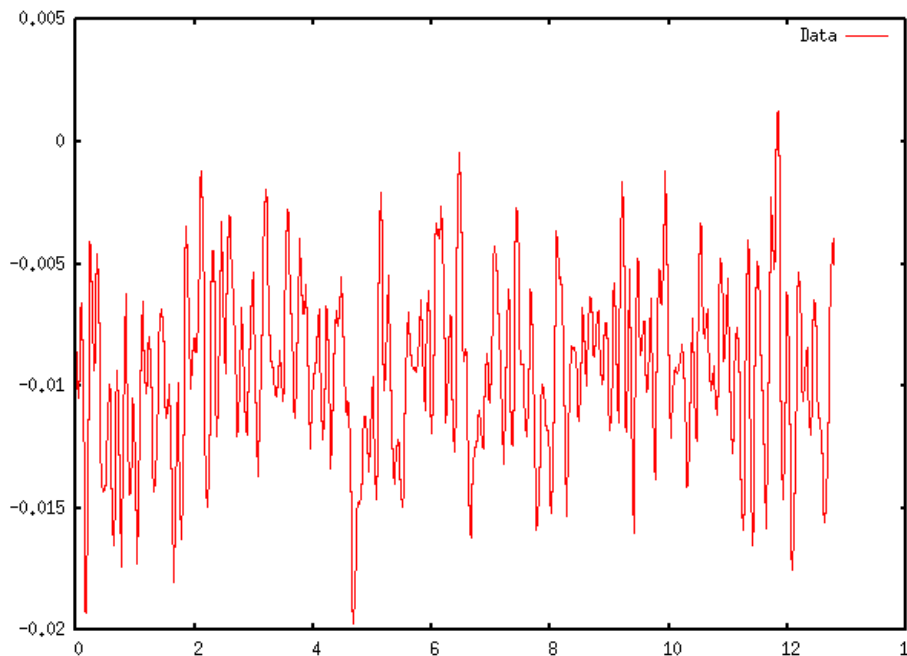


10. Resultados de un ensayo real (III)



x= 7.36364 y= 0.728784

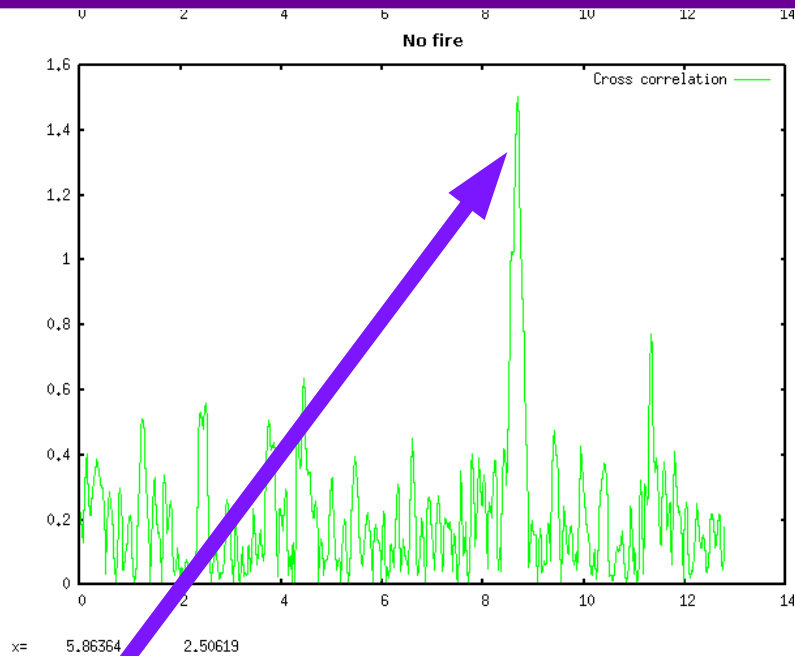
DATOS PROCESADOS



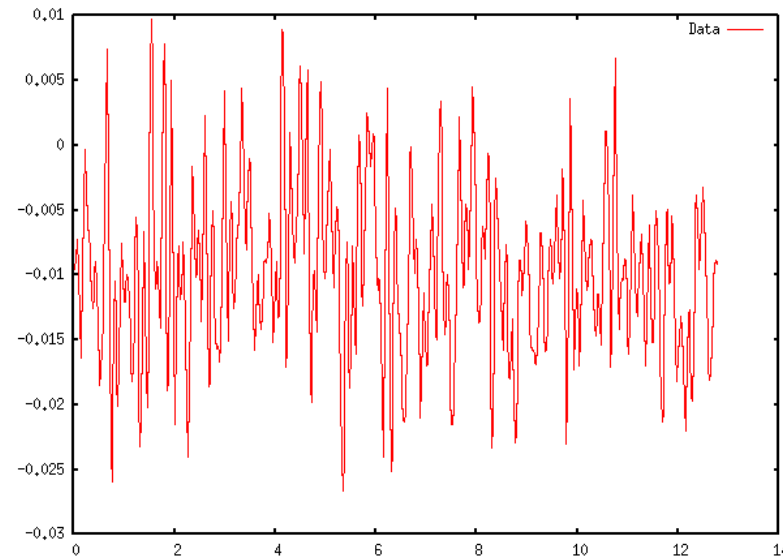
DATOS SIN PROCESAR

DETALLE DE LAS PANTALLAS DEL SOFTWARE CUANDO EL HAZ DE LUZ
SE PIERDE EN EL HORIZONTE

10. Resultados de un ensayo real (IV)



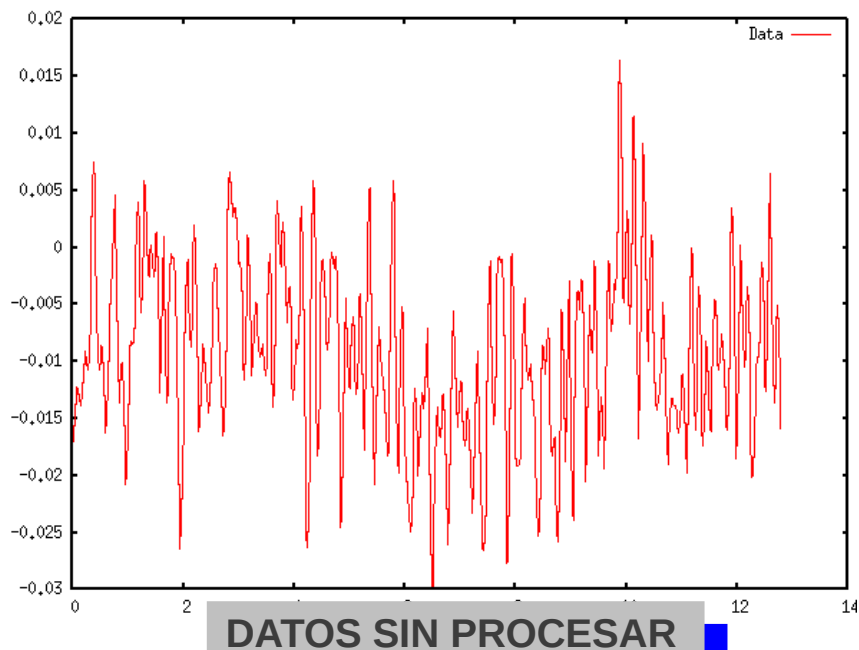
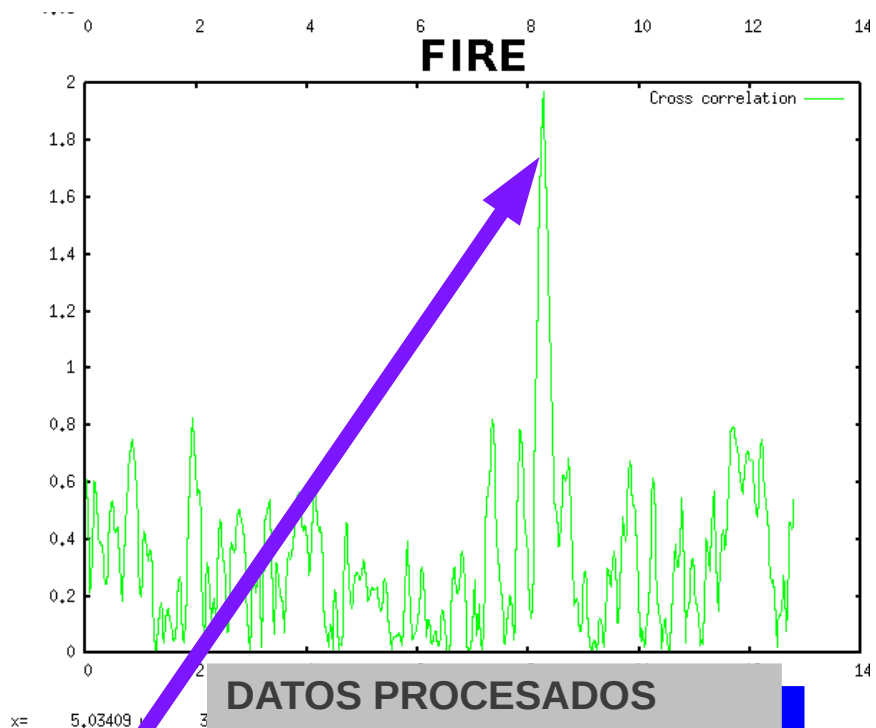
DATOS PROCESADOS



DATOS SIN PROCESAR

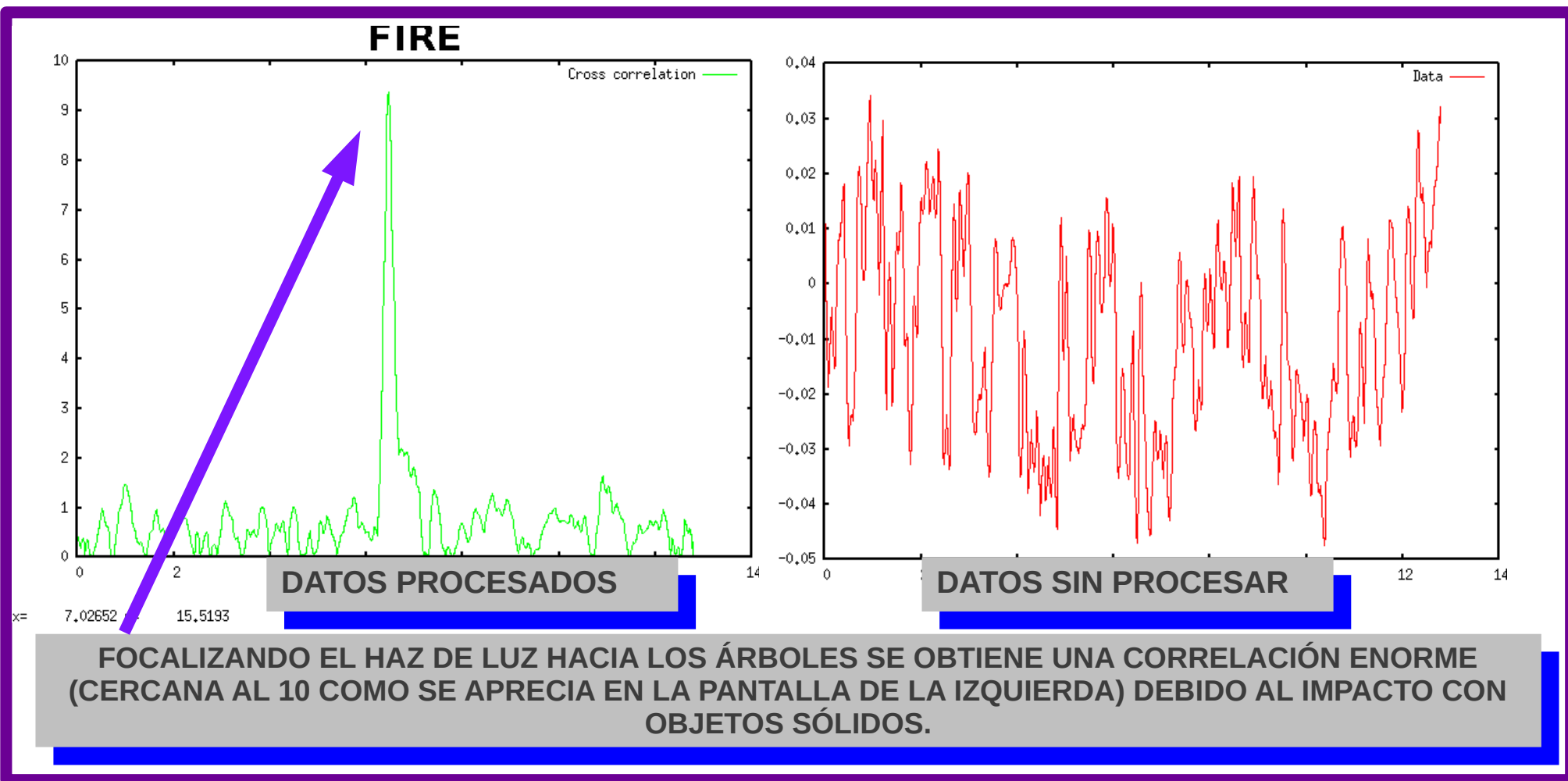
DETALLE DE LAS PANTALLAS DEL SOFTWARE ACERCÁNDONOS A LA COLUMNA DE HUMO. SE OBTIENE UNA CORRELACIÓN BRUTA DE EN TORNO AL 1,5 (SE ESTABLECIÓ UNA CORRELACIÓN MÍNIMA DE 1,8 PARA CONFIRMAR DETECCIÓN DE FUEGO). ESTOS RESULTADOS NO GENERARÍAN ALARMA DE FUEGO.

10. Resultados de un ensayo real (V)



AL IMPACTAR CON LA COLUMNA DE HUMO, EL SOFTWARE MUESTRA UNA CORRELACIÓN SUPERIOR A 1,8 (PREMISA MÍNIMA ESTABLECIDA) POR LO QUE SE CONFIRMA LA EXISTENCIA DE FUEGO.

10. Resultados de un ensayo real (y VI)



**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

JAVIER GARCÍA GARCÍA
jgarcia@integraciones.com

Integraciones Técnicas de Seguridad, S.A.
Integra Telecomunicación, Seguridad y Control, S.A.
Pol.Ind.Espíritu Santo-C/Nobel, 15
15660 - Cambre - A Coruña - Spain
integra@integraciones.com
www.integraciones.com
Tel. +34 981 639608 Fax + 34 981 637981