

**JORNADA TÉCNICA:**

**“Tecnologías NDT: estado actual y perspectivas a corto plazo”**

**Jueves 10/11/16, a las 09:30**

**CEIT-IK4 (Sede de Ibaeta), Donostia - San Sebastian**

## **1. DESCRIPCIÓN DE LA JORNADA**

El ámbito de los Ensayos No Destructivos (END, o NDT en inglés) está evolucionando rápidamente: cada día se incorporan nuevas tecnologías al mismo (a menudo basados en principios físicos complejos relacionados con los materiales) y las que ya se vienen utilizando desarrollan nuevas capacidades y aplicaciones. Todo ello viene motivado por unas necesidades industriales cada vez más exigentes en cuanto a personalización de los productos producidos, calidad y trazabilidad de los mismos y reducción de costes y plazos de fabricación. En este sentido, el concepto de “Zero Defect Manufacturing” se está imponiendo y es una de las líneas incluidas dentro de lo que llamamos “fabricación avanzada”.

La posibilidad de asegurar que un producto responde a todas las exigencias que el cliente impone, de forma fiable y constatable e, incluso, si hiciera falta, en continuo y en tiempo real de forma individual para el 100% de la producción, evita sacrificar la muestra y lo que eso conlleva: o bien esperar al resultado de un análisis que valide la calidad del elemento o lote; o bien fabricar a riesgo de que la muestra señale la existencia de un defecto y, en ese caso, tener que rechazar el lote fabricado. Además de este ahorro de costes y tiempo, la implantación de END permite ganar prestigio ante el cliente, al evitar entregas y devoluciones de materiales defectuosos.

Evidentemente alguna contrapartida debía de haber: no disponemos de todas las tecnologías necesarias para poder garantizar la idoneidad de todos los parámetros de calidad de cualquier producto, no siempre es posible o viable (técnica o económicamente) su implantación en la empresa concreta que las necesite y, dependiendo de los casos, la duración del proceso de fabricación puede aumentar.

En cualquier caso, en un mundo en el cual cada vez es mayor la necesidad de adaptarse a las variables y diversas exigencias de los clientes, los NDT son una herramienta que nos permitirá disminuir riesgos, aumentar la eficiencia de producción y responder de una forma ágil y segura a estas nuevas demandas.

En este marco, IK4 Research Alliance organiza esta jornada dirigida a empresas y agentes relacionados, que estén interesados en conocer las últimas tecnologías, aplicaciones y tendencias en este ámbito, desde un punto de vista técnico.

## 2. PROGRAMA

- 09h30 - 09h50 Introducción a la jornada y breve presentación de IK4 Research Alliance
- 09h50 - 10h15 Tomografía industrial aplicada a componentes no convencionales. **AZTERLAN**
- 10h15 - 10h40 Control de calidad de piezas fabricadas e inspección de defectos mediante técnicas magnéticas no destructivas. Aplicaciones de implementación industrial. **CEIT**
- 10h40 - 11h05 Alternativas sostenibles a las inspecciones mediante radiología industrial, partículas magnéticas y líquidos penetrantes. Casos prácticos. **IDEKO**
- 11h05 - 11h30 Pausa café
- 11h30 - 11h55 Termografía activa como técnica no destructiva emergente asociada a procesos de inspección automatizables. Prototipos y aplicaciones de implementación industrial. **LORTEK**
- 11h55 - 12h20 Métodos de reconstrucción y análisis 3D de alta velocidad para inspección dimensional en entornos de fabricación. **VICOMTECH**
- 12h20 - 13h00 Coloquio entre los ponentes, preguntas y cierre
- 13h00 - 14h30 Pinchos y contacto

### NOTAS:

- Todas las ponencias serán en español.
- Modera y conduce la jornada: IK4 Research Alliance.
- **SERVICIO DE ASESORAMIENTO:** al finalizar la jornada, personal de CDTI estará a disposición de las personas interesadas en obtener información sobre instrumentos y ayudas de este organismo para poner en marcha proyectos de I+D+i. Para ello se ruega que lo señalen en el momento de acreditarse en el acceso al evento.

### COLABORAN:



## 2.PONENCIAS

### PONENCIA 1



Título:

“Tomografía industrial aplicada a componentes no convencionales”

Abstract:

La tomografía digital es una técnica que en la actualidad viene siendo usada a nivel industrial para la detección de defectos internos en componentes de aleaciones férreas o no férreas asociadas principalmente al sector de automoción. La capacidad de esta técnica de ubicar de forma precisa el defecto en el volumen del componente y de cuantificar su tamaño es una herramienta que permite abordar problemas y soluciones de forma efectiva. El nivel de detección está asociada a aspectos tales como la geometría y la naturaleza el material objeto de análisis. Sin embargo esta técnica no está siendo ampliamente utilizada por sectores tales como el médico, o aeronáutico ni por procesos de fabricación cuya complejidad ha planteado dudas sobre su capacidad y precisión. En eta presentación Se pretende demostrar como componentes fabricados en aleaciones de alta densidad como las utilizadas para la fabricación de prótesis de cadera, componentes aeronáuticos fabricados por la tecnología MIM y espumas formadas por la combinación de múltiples elementos han podido ser analizados con éxito mediante esta técnica.

Ponente: Carmelo Santamarina.

Licenciado en Ciencias Químicas Especialidad Polímeros. Licencia de Supervisor de instalaciones radiactivas (RX).

Títulos de: ultrasonidos Nivel 3, líquidos penetrantes Nivel 3, partículas magnéticas Nivel 3, inspección visual Nivel 3, radiografía industrial Nivel 2.

Director del departamento de ensayos no destructivos en IK4-AZTERLAN.

Ha desarrollado su actividad profesional en BORG (miembro del equipo de desmantelamiento de equipos), VICTOR JIMENEZ (miembro del equipo de recuperación de placas electromagnéticas) y, desde 1998 en IK4-AZTERLAN.

Ha participado en numerosos proyectos industriales en los que la aplicación de NDT son críticas para la validación de las tecnologías o productos que se desarrollan. En concreto proyectos como Optimización de la respuesta funcional de las piezas de fundición (hierro y aluminio) mediante la localización y eliminación de la microporosidad. 7/12/EK/2006/08; caracterización de la respuesta a fatiga de las fundiciones grafiticas esferoidales con aplicación en el sector automoción. 12/71/2003/4/1; potenciación de la capacidad germinadora del metal líquido mediante la optimización de la inoculación. AZ1-2003; FONDEO AD HOC, soluciones de fondeo AD HOC para plataformas off shore de oil & gas que han incorporado END tales como la tomografía digital, la radioscopia, líquidos penetrantes, ultrasonidos o partículas magnéticas.

## PONENCIA 2



### Título:

Control de calidad de piezas fabricadas e inspección de defectos mediante técnicas magnéticas no destructivas. Aplicaciones de implementación industrial.

### Abstract:

Las propiedades magnéticas están relacionadas con las propiedades mecánicas y por tanto los sistemas de inspección basados en técnicas magnéticas pueden utilizarse para caracterizar el estado de piezas fabricadas de manera rápida y no destructiva. Los sistemas magnéticos desarrollados por CEIT-IK4 utilizan la distorsión del campo aplicado, la medida del ciclo de histéresis o la medida del flujo magnético disperso. En la ponencia Ceit-IK4 presentará varios sistemas de ensayos no destructivos desarrollados que caracterizan con éxito las quemaduras de rectificado sin el empleo de contaminantes soluciones ácidas, la dureza de la capa endurecida sin necesidad de cortar la pieza y medir la dureza en la sección transversal, las propiedades mecánicas como son el límite elástico o la resistencia a la tracción, el deterioro a fatiga de cables de elevación.

### Ponente: Kizkitza Gurruchaga Echeverria

Doctora en Física Aplicada por la Universidad de Navarra, Licenciada en Física por la Universidad del País Vasco.

Investigadora y directora en la nueva estructura de Ceit-IK4 del Grupo de Ensayos no Destructivos desde febrero 2016.

Su labor investigadora se ha centrado en el tema de los ensayos no destructivos, analizando la capacidad de las técnicas magnéticas y electromagnéticas de caracterizar la microestructura, la textura, las propiedades mecánicas y los defectos de producción como pueden ser las variaciones de dureza superficial (quemaduras de rectificado), la existencia de grietas, las variaciones de tensiones residuales y la capa endurecida tras el tratamiento térmico de endurecimiento. Durante el año 2007 realizó una estancia en el centro The Fraunhofer IZFP (Saarbrücken, Alemania). Ha participado en distintos proyectos europeos y varios proyectos con empresa privada centrados en la implementación industrial de sistemas que utilizan técnicas electromagnéticas no destructivas. Ha publicado 6 artículos en revistas internacionales de prestigio, tiene varias contribuciones en congresos internacionales y ha obtenido el premio a la mejor tesis doctoral en el área de Ciencias de la Tierra, Minería, Metalúrgica e Ingeniería de Materiales durante el curso 2009/2010.

## PONENCIA 3

### Título:

Alternativas sostenibles a las inspecciones mediante radiología industrial, partículas magnéticas y líquidos penetrantes. Casos prácticos.

### Abstract:

Las inspecciones basadas en radiología industrial, partículas magnéticas y/o líquidos penetrantes son ensayos no destructivos (END) que permiten la detección de discontinuidades en el 100% del volumen de los componentes a inspeccionar (internas mediante radiología industrial y superficiales y sub-superficiales mediante líquidos penetrantes y partículas magnéticas). Son unos tipos de ensayo muy extendidos debidos principalmente a la rapidez de la inspección y a la flexibilidad para detectar discontinuidades pequeñas a un bajo costo. Sin embargo, presentan una serie de desventajas que propician la búsqueda de alternativas a dichos métodos de inspección como por ejemplo: la alta dependencia del inspector, la necesidad de costosas instalaciones, la limitación del tipo de discontinuidades detectables, los consumibles, la gestión de los residuos generados en la inspección, la dificultad de automatizar la inspección... En el presente trabajo, Ik4-Ideko, presentará mediante casos prácticos, algunos de los desarrollos llevados a cabo por el departamento de Inspección y Medida basados en Ultrasonidos, Termografía Activa y Corrientes Inducidas.

### Ponente: Ivan Castro

Doctor en Ingeniería Industrial por la Universidad de Navarra, Ingeniero Industrial en la Universidad de Mondragón.

Actualmente trabaja en la línea de Inspección y Medida de IK4-IDEKO dirigiendo proyectos relacionados con inspección no destructiva y es miembro de la Junta Rectora de la AEND (Asociación Española de Ensayos No Destructivos).

Desde hace 9 años ha trabajado activamente en el diseño y desarrollo de sistemas de inspección no para las que está certificado según UNE EN ISO 9712 (Nivel 3 en ultrasonidos y Nivel 2 en corrientes inducidas) y el ITC (Nivel 2 en termografía). Ha participado en numerosos proyectos relacionados con END de las distintas administraciones públicas (MICROFAT (FP7), SIDAM (FP7), AXLEINSPECT (FP7), DUOMO(ETORGAI), iPLAT4RS (ETORGAI), ENDAC (INNPACTO)...) y presentado trabajos de investigación en diversos foros especializados (HSM, QNDE, GEF, CMH, IWC, ECNDT, FLUX CONFERENCE, NDT in Aerospace, END...).

**PONENCIA 4**  **LORTEK**  
Research Alliance

Título:

Termografía activa como técnica no destructiva emergente asociada a procesos de inspección automatizables. Prototipos y aplicaciones de implementación industrial.

Abstract:

Las inspecciones basadas en termografía son interesantes desde el punto de vista industrial puesto que permiten: 1) detección de defectos de un modo limpio y rápido frente a las técnicas convencionales (2) son automatizables y (3) además de facilitar la inspección final de piezas fabricadas, permiten también una detección temprana de defectos, con el aumento de productividad que ello puede suponer a la industria en cuestión.

Dentro de la termografía activa se pueden utilizar diferentes fuentes de excitación, siendo algunas más adecuadas que otras según la geometría de la pieza a inspeccionar y/o el tamaño de defecto mínimo. Lo mismo ocurre con las cámaras termográficas, según el nivel de detección exigido, bastará con una cámara microbolométrica tradicional, o por el contrario habrá que recurrir a cámaras refrigeradas.

Por otra parte, según la tipología de defecto y ensayo, el procesado de datos será diferente.

En esta ponencia se presentarán las diferentes técnicas de ensayos posibles según la fuente de excitación utilizada. Asimismo, se describirá el tipo de procesado más adecuado en cada caso. El objetivo es sencillo: sentar las bases de la termografía y transmitir su alta importancia en el ámbito industrial. Para ello se utilizarán resultados obtenidos en diversos proyectos que servirán como ejemplos claros de los conceptos a transmitir.

Ponente: Eider Gorostegui

Doctora en Física Aplicada por la Universidad de Navarra, Licenciada en Física en la Universidad del País Vasco.

Investigadora senior en el área de Control y Evaluación de IK4-LORTEK, dirigiendo proyectos relacionados con inspección no destructiva dentro del ámbito de la termografía.

En IK4 trabaja desde hace 8 años, primero en CEIT (donde adquirió conocimientos de modelización numérica aplicada en el ámbito de los materiales) y después en LORTEK, donde ha adquirido conocimientos relacionados con el desarrollo y optimización de procesos avanzados de soldadura, integridad estructural de grandes estructuras, predicción de distorsiones y tensiones residuales debidos a procesos de fabricación.

Además tiene experiencia en técnicas de termografía tanto activa utilizando diversas fuentes de excitación, como lo son el aire, el láser y la inducción. También ha trabajado en el desarrollo del procesado matemático posterior necesario de las grabaciones termográficas, con el objetivo de automatizar diferentes tipos de sistemas.

Ha participado en diversos proyectos de investigación de dimensión Europea (SIDAM (FP7), ITER, COMBILASER (H2020)) y es autora de publicaciones en revistas indexadas y de divulgación tecnológica.

## PONENCIA 5

### Título:

Métodos de reconstrucción y análisis 3D de alta velocidad para inspección dimensional en entornos de fabricación.

### Abstract:

Los mecanismos de inspección superficial y control dimensional sin contacto mediante la aplicación de técnicas de reconstrucción tridimensional basadas en visión artificial están ganando un gran interés por parte de la industria, debido a las grandes ventajas que reportan frente a otros métodos, tales como flexibilidad, velocidad de procesamiento o análisis exhaustivo. Durante esta ponencia se dará una visión general de este tipo de técnicas y se mostrará un caso práctico de aplicación de la tecnología a la verificación dimensional de piezas del sector de automoción, de alta cadencia.

### Ponente: Jairo Roberto Sánchez

Doctor Ingeniero en Informática por la Universidad de Navarra, Ingeniero Informático por la Universidad del País Vasco.

Investigador principal del departamento de industria y fabricación avanzada de Vicomtech-IK4.

Después de sus estudios de Ingeniería Informática, en 2006 pasó a formar parte del personal investigador de CEIT-IK4 como doctorando en el Área de Simulación, dentro del departamento de Mecánica Aplicada. Durante este tiempo participó en la actividad docente de la Escuela Superior de Ingenieros de San Sebastian (Tecnun) como asesor de alumnos y profesor ayudante de la asignatura Informática I. En 2010 defendió su Tesis doctoral titulada "A Stochastic Parallel Method for Real Time Monocular SLAM Applied to Augmented Reality". En la actualidad ejerce su labor dentro del área de Industria y Manufactura Avanzada en Vicomtech-IK4. Sus investigaciones se centran en las tecnologías de realidad virtual y aumentada.



### 3. LUGAR Y APARCAMIENTO

#### JORNADA:

CEIT-IK4, Sede de Ibaeta  
Paseo de Manuel Lardizábal, nº 15  
20018, Donostia - San Sebastián  
GPS: 43.304654 -2.009873  
Google Maps:

<https://www.google.es/maps/place/Paseo+de+Manuel+Lardizabal,+902,+20018+San+Sebasti%C3%A1n,+Guip%C3%BAzcoa/@43.3046839,-2.0117341,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd51b0731d4ee3f7:0x3e971fde50643333!8m2!3d43.30468!4d-2.00954?hl=es>

#### APARCAMIENTO:

Se informa a todos los asistentes a esta jornada que **NO SE PODRÁ ACCEDER EN COCHE AL RECINTO DE CEIT-IK4** debido a que no habrá plazas suficientes de aparcamiento.

Se recomienda aparcar en los aparcamientos alternativos siguientes:

