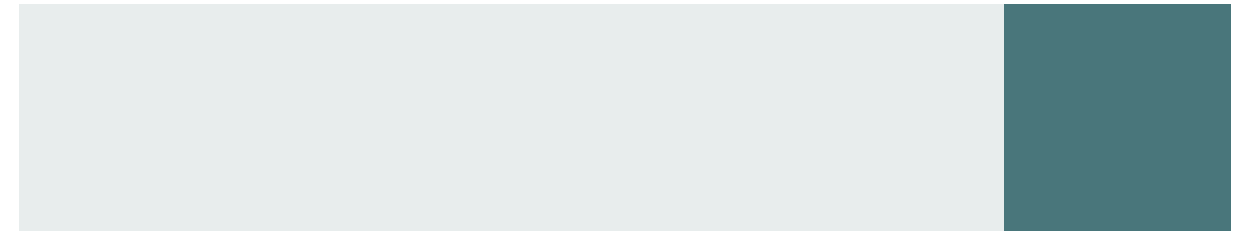
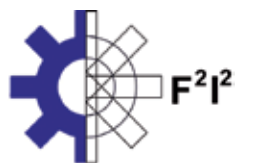


MEMORIA DE ACTIVIDADES



2 0 1 6

Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial



8	1. PRESENTACIÓN	
10	2. ÓRGANOS DE GOBIERNO	
11	3. MEMORIA DE ACTIVIDADES	
11	3.1. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia	
12	3.1.1. LCOE - TECNOLOGÍA	
12	3.1.1.1. Unidad Operativa de Baja Tensión	
13	3.1.1.2. Unidad Operativa de proyectos y electrodomésticos	
14	3.1.1.3. Unidad Operativa de compatibilidad electromagnética	
16	3.1.1.4. Unidad Operativa de eficiencia energética	
17	3.1.1.5. Unidad Operativa de homologación europea	
19	3.1.1.6. Unidad Operativa de homologación nacional	
20	3.1.1.7. Actividades I + D + i	
21	3.1.2. CTAT. CENTRO TECNOLÓGICO DE ALTA TENSIÓN Y METROLOGÍA	
21	3.1.2.1. Área de ensayos de equipos, materiales y cables de alta tensión y alta corriente	
26	3.1.2.2. Área de metrología	
26	3.1.2.2.1. Calibración en el área eléctrica (CC y baja frecuencia en baja tensión) y en tiempo y frecuencia	
28	3.1.2.2.2. Calibración en el área de óptica	
28	3.1.2.2.3. Calibración en el área eléctrica de alta tensión	
30	3.1.2.3. CTAT: Área de I + D + i	
31	3.1.3. Intercomparaciones	
32	3.1.4. Otras actividades	
34	3.1.5. Presencia exterior	
34	3.1.5.1. Ensayos en el ámbito internacional	
34	3.1.5.2. Normalización	
35	3.1.5.3. Certificación	
35	3.1.5.4. Otras organizaciones	
36	3.1.5.5. Acreditaciones y reconocimientos	
	3.2. Actividades de Asuntos Generales	39
	3.3. Asesoría y Formación	40
	3.3.1. Asesoría	40
	3.3.2. Formación	41
	3.3.3. Desarrollos informáticos	41
	3.4. Unidad de Certificación del Automóvil (UCA)	42
	3.5. Actividades Gestionadas y Coordinadas con Colaboración de los Laboratorios Concertados	44
	3.5.1. Centro de Ensayos y Homologaciones	44
	3.5.1.1. Investigación y Desarrollo	44
	3.5.1.2. Ensayos, Calibraciones, Homologaciones e Informes Técnicos	46
	3.5.1.3. Formación	52
	3.5.2. Acreditaciones	52
	3.6. Actividades de los Centros Propios	56
	3.6.1. Centro de Análisis de Desarrollo Energético y Sostenible (CADES)	56
	3.6.2. Centro de Investigación en Tecnologías Ferroviarias (CITEF)	56
	3.6.3. Centro de Modelado en Ingeniería Mecánica (CEMIM)	58
	3.7. Participación en Sociedades	59
	3.8. Personal	59
	3.9. Resumen	60
	4. PREMIOS DE LA FUNDACIÓN Y BECARIOS	61
	4.1. Premios de la Fundación	61
	4.2. Becarios	61
	5. INFORMACIÓN ECONÓMICA	62
	5.1. Balance a 31 de Diciembre de 2016	62
	5.2. Estructura del Estado Financiero. Ejercicio 2016	63
	5.3. Cuenta de resultados analítica, 2016	63
	5.4. Informe de Auditoría	64

1

2016 ha sido un año señalado en el devenir de esta Fundación, cuyos Estatutos hubieron de reformularse a mitad de ejercicio, por razones múltiples, entre las que destaca la necesidad de permanecer como entidad no perteneciente al sector público. Ello no es óbice para que el objeto de nuestros fines fundacionales siga siendo la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, y nuestro principal foco de atención sea el Ministerio de Industria.

La modificación de Estatutos comportó la pérdida de la condición de Patrono de los representantes del rectorado de la UPM, por un lado, y del Ministerio de Industria, por otro; siendo sustituidos por personalidades relevantes de la Ingeniería Industrial. Ello situaba a la Fundación en el ámbito privado, en el que siempre se quiso actuar, por entender que nuestro quehacer es esencialmente válido para la actividad mercantil industrial, aunque también podamos prestar servicios a la Administración del Estado en sus diversos niveles. Para la F²I² es fundamental y prioritario el servicio al ministerio de Industria, que es la entidad que directa e indirectamente generó nuestra constitución, como consecuencia de tener que actualizar el Patronato de Laboratorios Industriales de la Escuela, creado en 1949, y que en sus inicios contó con colaboradores tan eximios como el catedrático de Matemáticas, y notable teórico de la Ingeniería Industrial, don Pedro Puig Adam.

La nueva situación comportará oportunidades no exentas de riesgos, y para responder adecuadamente habrá que ahondar en la reestructuración de la Fundación, habrá que aprovechar con alto rendimiento nuestras capacidades en nuestros laboratorios (de Getafe principalmente, pero no únicamente) y habrá que redefinir las relaciones con los Laboratorios Concertados de la Escuela, poniendo énfasis en la explotación de la innovación.

A lo largo de sus casi 70 años, si contamos desde el citado Patronato creado en 1949, nos hemos ido adaptando al desarrollo tecnológico y a la evolución legal. No hay otra alternativa, y lo vamos a seguir haciendo. Contamos para ello con nuestro mejor activo: nuestra gente, el capital humano, que siempre ha dado muestras de competencia técnica y actitud proactiva, y que es nuestra garantía para afrontar continuamente el futuro.

Esta memoria recoge la descripción de los trabajos llevados a cabo por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, en adelante Fundación, durante el año 2016, en sus unidades propias (Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, UCA y área térmica) en los Laboratorios Concertados y en las Unidades de Asuntos Generales.

Se complementa con las actividades relativas a los Fines Fundacionales de la Fundación, y otros datos relativos a la gestión económica del ejercicio de 2016.

2

PATRONATO

El Patronato a 31 de diciembre de 2016 era la siguiente:

- Presidente:** D. Emilio Mínguez Torres, Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Vicepresidente:** D. Óscar García Suárez, Subdirector Investigación, Doctorado y Relaciones con Empresas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Vocales:** D. José María Martínez-Val Peñalosa, Director de la Fundación y ex –Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- D. Javier Uceda Antolín, ex–Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.
- D. Eugenio Triana García
- D. Eduardo Montes Pérez del Real
- D. Francisco Cal Pardo
- Secretario:** D. Juan Manuel González García

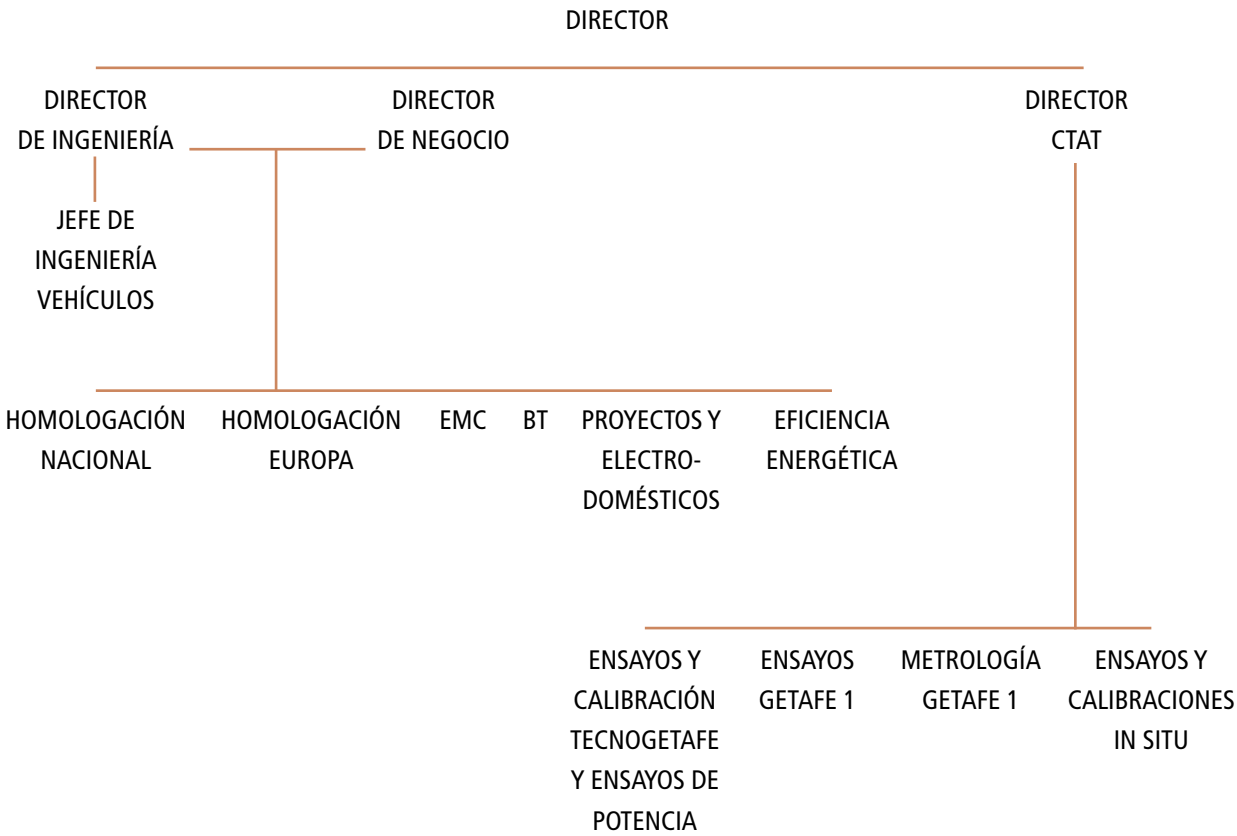


3.1

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA

El LCOE se articula en dos grandes centros tecnológicos, LCOE-Tecnología y el Centro Tecnológico de Alta Tensión y Metrología, CTAT.

El organigrama se incluye a continuación:



LCOE Tecnología agrupa las actividades de realización de ensayos en equipos de baja tensión, fotometría, EMC y eficiencia energética, así como ensayos, homologaciones europeas, nacionales (NKS, conjuntos funcionales e individuales), y reformas de vehículos y sus componentes.

El CTAT realiza ensayos en alta tensión tanto en sus instalaciones permanentes como en campo, estudios y proyectos de I+D+i y calibraciones en las áreas eléctrica de alta y baja tensión, de tiempo y frecuencia y de óptica, tanto en los laboratorios de sus dos sedes como “in situ”.

3.1.1. LCOE-TECNOLOGÍA

3.1.1.1. UNIDAD OPERATIVA DE BAJA TENSIÓN

Los ensayos de esta área están relacionados, de una parte con la seguridad eléctrica y con la protección del usuario y de su entorno frente a riesgos derivados de la utilización del equipo eléctrico, y de otra parte con las prestaciones que proporcionan dichos equipos. Es de especial mención las medidas eléctricas y fotométricas de los equipos de iluminación, con especial atención a las nuevas tecnologías de iluminación mediante LED. Cabe destacar, debido al incremento de la evolución de esta tecnología, los posibles daños colaterales que pueden provocar las fuentes luminosas y en particular aquellas que incorporan la tecnología LED, de manera que esta área ha sido especialmente complementada para analizar los riesgos fotobiológicos que es de esperar de estas fuentes luminosas.

En el edificio de Baja Tensión se encuentran varios laboratorios especializados en cada una de las áreas principales de actividad. Algunos de los más destacables se describen seguidamente.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE LUMINARIAS Y EQUIPOS ASOCIADOS A LÁMPARAS: En esta sala de grandes dimensiones se realizan los ensayos de todos los equipos de alumbrado y sus equipos asociados, disponiendo de un recinto al abrigo de corrientes de aire de 35 m² y una sala para ensayos de durabilidad hasta 50°C. Con la automatización para la medida de calentamiento y la realización de ensayos de durabilidad se ha consolidado la actividad de ensayos térmicos en estos productos y se amplía a otras áreas de ensayos, complementado con la detección de los puntos más calientes mediante el uso de cámara termográfica.

LABORATORIO DE MEDIDAS FOTOMÉTRICAS: Los ensayos y medidas fotométricas de los aparatos de iluminación se realizan en un laboratorio equipado con un fotogoniómetro de espejo giratorio que permite realizar medidas de luminarias de hasta 2 m de longitud de superficie emisora, a una distancia de 14,5 m manteniendo la posición de funcionamiento de la luminaria invariable durante la medida.

Mediante la utilización de un software avanzado permite obtener, con una gran precisión, la información fotométrica completa que los fabricantes podrán suministrar a los proyectistas para su utilización de programas de cálculo de iluminación tanto en alumbrado interior como en alumbrado exterior.

Las principales datos que se obtienen son: Matriz de intensidades; Diagramas polares C-Gamma; Curvas isolux; Diagramas de deslumbramiento; Factores de utilización y Rendimiento Flujo hemisférico de las luminarias. Todos ellos se suministran en los formatos reconocidos internacionalmente, como son el formato IES o EULUMDAT.

Asimismo mediante el uso de un espectroradiómetro y una esfera de Ulbricht de 180 cm de diámetro, se pueden obtener datos espectrales de flujo luminoso y colorimétricos de las fuentes de luz como son: temperatura de color, índice de reproducción cromática o el espectro de emisión luminosa entre 300 nm y 1000 nm.

A lo largo del presente periodo se ha solicitado la ampliación para cubrir nuevas normas del entorno fotométrico bajo la acreditación ENAC, ya consolidada desde hace dos años cuando se lanzó la acreditación de esta área, siendo determinante para la estrategia a la hora de prestar el servicio en el ámbito reglamentario y en particular para poder cubrir los procesos de certificación para la obtención de ENEC +, proceso que ya ha dado sus primeros frutos a lo largo del pasado año y con amplia proyección para la implantación en los próximos años se permitirá dar un paso a la excelencia en el sector del alumbrado a los fabricantes que opten por este camino.

A continuación se relacionan los tipos de equipos que se han ensayado:

Luminarias y otros equipos de iluminación

Luminarias de interior (LED, fluorescencia, descarga).
Luminarias de exterior, de alumbrado público y proyectores.
Luminarias portátiles y empotradas.

Luminarias para alumbrado de emergencia.
Lámparas de bajo consumo fluorescentes y lámparas LED.
Módulos de LED.

Equipos asociados a las lámparas

Dispositivos de control para módulos LED.
Dispositivos de control (balastos) electrónicos (fluorescentes, descarga, inducción).
Arrancadores para lámparas de descarga.
Condensadores para alumbrado.
Equipos de alumbrado de doble nivel.
Equipos estabilizadores y reductores de flujo en cabecera de líneas para alumbrado exterior.

Equipos eléctricos de máquinas industriales

Máquinas de cortar alimentos.
Elevadores de carga y de torres eólicas.
Grúas de tren.
Elevadores de personas para fines diversos.

Equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicación

Televisores y equipos de alta fidelidad.
Equipos de tratamiento de la información (ordenadores, impresoras 3D,...).
Fuentes de alimentación y cargadores de baterías.

Otros equipos y materiales para instalación

Transformadores de seguridad y de separación; Auto-transformadores.
Sistemas de señalización para paso a nivel y destelladores.
Convertidores de medida.
Bornes de conexión.
Interruptores y contactores.
Condensadores de motor.

3.1.1.2. UNIDAD OPERATIVA DE PROYECTOS Y ELECTRODOMÉSTICOS

Para los ensayos de esta área se cuenta con varios laboratorios de controles automáticos y pequeño electrodoméstico, de termos y cocción, de equipos de calefacción y calderas y de equipos de refrigeración y de climatización, donde se realizan los ensayos de seguridad según normas internacionales de la IEC así como normas europeas de CENELEC sobre este tipo de equipos. En dichos laboratorios se dispone del equipamiento y equipos de medida necesarios para los ensayos de calentamiento y construcción, incluidos los rincones de ensayo así como otros bancos para poder hacer funcionar en condiciones normales y anormales los diferentes equipos.



El laboratorio de ensayos de equipos de frío dispone de tres cámaras de temperatura y humedad necesarias para la realización de ensayos en condiciones ambientales de frío, calor y humedad, comprendidas entre 30°C y +45°C y hasta el 95% humedad relativa. Cada una de las cámaras ha sido equipada para un total de 16 puestos de ensayo con sensores de temperatura y alimentaciones individuales a cada puesto, permitiendo la recogida de datos de forma centralizada en sistemas exteriores a las cámaras. En este laboratorio se realizan ensayos para la unidad operativa de proyectos y electrodomésticos y para la unidad operativa de eficiencia energética sobre equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Los protecciones electrónicas de los sistemas, susceptibles de fallar debido a perturbaciones electromagnéticas, son investigadas en esta unidad operativa y ensayadas en la unidad operativa de compatibilidad electromagnética.

Adicionalmente y complementando los anteriores laboratorios, se dispone de dos salas de ensayo para la realización de grados de protección IP para la evaluación de la estanqueidad a las envolventes de los equipos así como el grado de protección IK de resistencia mecánica y un laboratorio de materiales plásticos donde se pueden verificar que dichos materiales proporcionan la adecuada resistencia al calor, a la propagación del fuego y de resistencia a la formación de caminos conductores (tracking).

Cabe destacar en este laboratorio la experiencia en la realización de análisis de software de seguridad en aparatos electrodomésticos mediante la utilización de la Guía de aplicación de ensayos para equipos electrónicos y análisis del software integrado que ha sido impulsada y publicada por el IECEE, en cuyo desarrollo se ha contado con los expertos de LCOE. Este hecho permite conocer de primera mano las implicaciones del software cuando se integra en la seguridad de los equipos electrónicos.



A continuación se relacionan los tipos de equipos que se han ensayado:

Aparatos electrodomésticos

Equipamiento eléctrico de hostelería.
Equipos frigoríficos y congeladores.
Lavadoras, lavavajillas y secadoras.
Aparatos de calefacción.
Termos eléctricos.
Aparatos de cocción y hornos.
Aire acondicionado.
Bañeras y duchas de hidromasaje.
Equipo eléctrico de calderas y termos de gas.

Equipo eléctrico de puertas de garaje.
Pequeños electrodomésticos.
Máquinas automáticas de venta.
Controles de refrigeración

Se ha continuado actuando en el marco del convenio firmado con la Dirección General de Consumo de la Comunidad Autónoma de Madrid, mediante el cual se han realizado ensayos e inspecciones en productos eléctricos de gran consumo como pequeños aparatos electrodomésticos de cocina, limpieza, cuidado personal, equipos de climatización como aires acondicionados, termoventiladores y radiadores de aceite; electrodomésticos de línea blanca, campanas extractoras, inducciones, y máquinas eléctricas, sierras circulares y maquinaria de bricolaje, entre otros.

3.1.1.3. UNIDAD OPERATIVA DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Esta área de ensayos que se encuentra ubicada en el edificio de Baja Tensión de las instalaciones de Tecnogetafe, cuenta con diferentes cámaras de ensayo, destacando la cámara semianecoica de dimensiones 8 m x 5 m x 4 m, permite la medida a 3 m y está caracterizada hasta 18 GHz y permite la realización de ensayos de emisión e inmunidad a las perturbaciones radiadas. Se complementa con una celda GTEM que permite la realización de ensayos de inmunidad radiada hasta intensidades de campo de 180 V/m. Como complemento a la oferta de ensayos de inmunidad se han adquirido nuevos generadores de onda amortiguada (Ring-Wave) y amplificadores de señal dotando de esta manera una nueva instalación móvil de ensayos de emisión e inmunidad para vehículos permitiendo la realización de ensayos in situ o en un área abierta de ensayos (OATS) y ampliando la banda de ensayo hasta 6 GHz.

En este área se incluyen los ensayos de emisión y de inmunidad, conducida y radiada, en todo tipo de aparatos eléctricos cubiertos por las Directivas que son competencia del Ministerio de Industria, Energía y Competitividad, y en las que el LCOE es organismo notificado: aparatos domésticos, componentes electrónicos, luminarias, equipos de control y regulación, equipos industriales, científicos y médicos, etc.

El LCOE ha actuado dentro del ámbito del reconocimiento y acreditación de la FCC (Federal Communications Commission) de los Estados Unidos de Norteamérica como Organismo de verificación de la Conformidad (CAB - Conformity Assessment Body), para la realización de ensayos de certificación y Declaración de Conformidad de acuerdo con las Partes 15 y 18 de los procedimientos de la FCC.

Mediante este reconocimiento, el LCOE realiza los ensayos correspondientes a Compatibilidad Electromagnética (CEM) en aquellos equipos y aparatos que, de acuerdo con la legislación norteamericana, necesitan un procedimiento de Declaración de Conformidad (DoC) para poder exportar dichos productos a los EEUU.

Por otra parte, se realizan medidas de las radiaciones electromagnéticas producidas por electrodomésticos y luminarias que afectan a los seres vivos, conforme a la Directiva de Baja Tensión.



A continuación se relacionan los principales tipos de ensayos de emisión realizados:

Medida de emisión conducida, armónicos de corriente y fluctuaciones de tensión (flicker) en equipos eléctricos

Equipos electrodomésticos, Equipos electrónicos e informáticos.
Luminarias, lámparas y equipos de control.
Máquinas industriales y Ascensores.

Controles automáticos y Equipos eléctricos o electrónicos de control de aparatos no eléctricos (como calderas y calentadores a gas).
Equipos de electromedicina.
Detectores de gas.
Alarmas de intrusión.

Emisión conducida y radiada en equipos electrónicos de línea marrón, de tecnología de la información, luminarias y otros

Televisión y Audio.
Ordenadores fijos y portátiles.
Equipos de control de grandes máquinas.
Luminarias de balasto electrónico.
Alumbrado de emergencia.

Ensayos de inmunidad a las descargas electrostáticas, ráfagas, impulsos tipo rayo, radiofrecuencia conducida, caídas de tensión y micro-cortes y perturbaciones radiadas

Circuitos electrónicos de aparatos eléctricos (frigoríficos, lavadoras, calderas, etc.).
Luminarias de balasto electrónico.
Alumbrado de emergencia.
Equipos electrónicos del automóvil.
Equipos de señalización ferroviaria.
Convertidores electrónicos.
Equipos de electro medicina.
Detectores de gas.
Alarmas de intrusión.

Ensayos de emisión e inmunidad en vehículos y subsistemas para vehículos según Reglamento 10.05

Automóviles.
Motocicletas.
Camiones.
Subsistemas para vehículos.

Ensayos especiales de calificación de equipamiento de uso específico

Equipos de monitorización de presión del circuito de refrigeración en el ámbito de las centrales nucleares.
Sistemas de paso a nivel para instalaciones ferroviarias con tecnología inalámbrica.
Sistemas de detección de gases peligrosos.

3.1.1.4. UNIDAD OPERATIVA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Esta área de ensayos cuenta con laboratorios específicos para distintos ámbitos de ensayos y productos.

El laboratorio de lavado cuenta con una moderna instalación realizada a medida, que permite el almacenamiento y control del agua que se va a utilizar en los ensayos de eficiencia energética en las lavadoras y lavavajillas, lo que lo convierte en un laboratorio de referencia a nivel europeo en este tipo de ensayos.

El laboratorio de frigoríficos cuenta con tres cámaras de temperatura y humedad y un sistema de medida de temperaturas y potencias que permiten comprobar los parámetros energéticos necesarios para el etiquetado energético de los mismos.

El laboratorio de lámparas y balastos está provisto de una esfera integradora capaz de medir parámetros ópticos y colorimétricos.

El laboratorio de termos eléctricos cuenta con un software diseñado a la medida de nuestras necesidades, que permite realizar ensayos para distintos perfiles de carga.

Para equipos eléctricos y electrónicos: se realizan medidas de consumo en las condiciones de espera (Stand-by), funcionamiento y reposo que permiten ofrecer a los fabricante de los equipos mencionados la evaluación de conformidad de acuerdo con las nuevas directivas de Ecodiseño (ErP) y de etiquetado.

Estos ensayos se realizan con fines de certificación voluntaria y acreditación del cumplimiento de los requisitos esenciales de las directivas de Ecodiseño (ErP y Etiquetado Energético) y sus reglamentos delegados, aplicables a los productos que solicitan fabricantes e importadores, y también, para la inspección que las diferentes administraciones realizan anualmente conforme a lo establecido en dichas directivas y reglamentos aplicables.



A continuación se relacionan los tipos de ensayos y medidas realizados:

Equipos eléctricos y electrónicos de uso doméstico y oficina – Stand-by & off modes.
Lavadoras.
Lavavajillas.
Aparatos domésticos de refrigeración.
Hornos, campanas y encimeras.
Secadoras.
Lavadoras-secadoras.
Fuentes de alimentación externas.
Lámparas direccionales y no direccionales, LEDs, balastos, luminarias.
Descodificadores simples.
Televisiones.
Termos eléctricos.
Ordenadores

3.1.1.5. UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN EUROPEA

En el año 2016 el LCOE ha sido obtenido el reconocimiento por parte del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad como Servicio Técnico Oficial para la realización de los ensayos y comprobaciones necesarios para la homologación de tipo europeo de vehículos de acuerdo con la legislación siguiente:

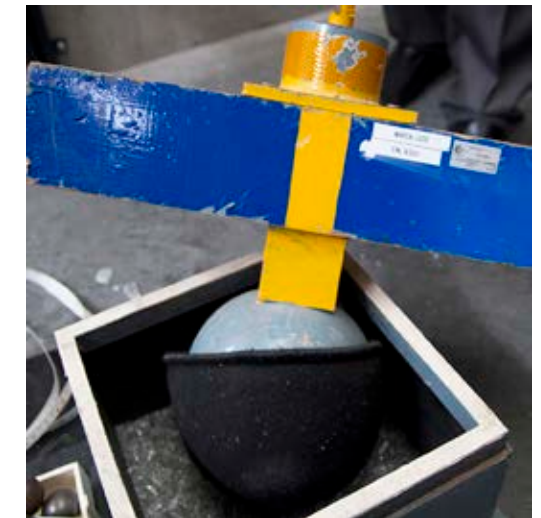
- Directiva 2007/46/CE, Directiva Marco.
- Reglamento (UE) 167/2013, relativo a la homologación de vehículos agrícolas o forestales.
- Reglamento (UE) 168/2013, relativo a la homologación de vehículos de dos o tres ruedas y los cuadriciclos.
- RD 750/2010, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos a motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

Esta designación viene a completar las anteriores, de la realización de ensayos (actos reglamentarios) para la homologación europea de vehículos de todas las categorías y sus componentes y, a nivel nacional, para NKS, homologación individual, conjuntos funcionales y reformas.



El LCOE cuenta con un completo equipamiento para la realización de los ensayos de acuerdo con los Reglamentos CEPE-ONU. Destacan un túnel fotométrico de 25 m que mediante un goniómetro H-V equipado con células fotométricas, colorímetros o retroreflectores permiten la realización

de ensayos para la homologación de muchos de los componentes luminosos incorporados en los vehículos y que se relacionan más adelante. También se dispone de un laboratorio de vidrios y retrovisores que permiten homologar los parabrisas y lunas con que se equipan los vehículos.

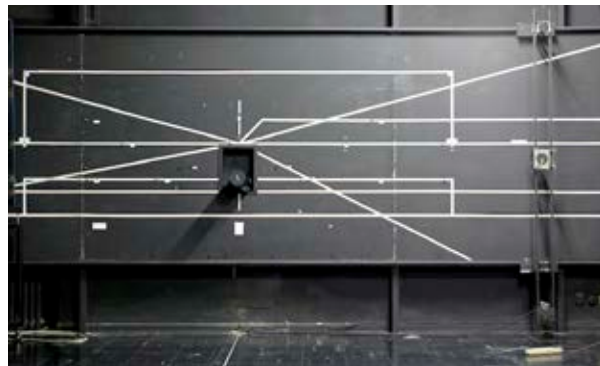


Para la homologación europea, se realizan ensayos de los componentes y de su instalación, según la relación siguiente:

Vehículos de categorías M, N y O (turismos, camiones, autobuses y remolques)

Nivel sonoro admisible, Reglamento 51ECE.
Avisadores acústicos y su instalación, Reglamento 28ECE.
Emplazamiento y montaje de placas traseras de matrícula, Reglamento (UE) 1003/2010.
Retrovisores, Reglamento 46ECE.
Placas e inscripciones reglamentarias, Reglamento (UE) 249/2012.
Instalación de dispositivos de alumbrado y señalización, Reglamento 48ECE.
Catadióptricos, Reglamento 3ECE.
Luces de gallo, situación y pare, Reglamento 7ECE.
Indicadores de dirección, Reglamento 6ECE.
Alumbrado de placa de matrícula, Reglamento 4ECE.
Lámparas, Reglamento 37ECE.
Luz antiniebla delantera, Reglamento 19ECE.
Luz antiniebla trasera, Reglamento 38ECE.

Luces de marcha atrás, Reglamento 23ECE.
Luces de circulación diurna, Reglamento 87ECE.
Luces de posición lateral, Reglamento 91ECE.
Luces de aviso para vehículos, Reglamento 65ECE.
Proyectores de haz de cruce y carretera para vehículos, Reglamento 112ECE.
Proyectores con lámparas de descarga, Reglamento 98ECE.
Campo de visión del conductor, Reglamento 125ECE.
Identificación de mandos, testigos e indicadores, Reglamento 121ECE.



Dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas, Reglamento (UE) 1008/2010.
Vidrios de seguridad, Reglamento R43ECE.
Compatibilidad Electromagnética, Reglamento 10ECE.
Silenciosos de reposición, Reglamento 59ECE.
Seguridad Eléctrica, Reglamento 100ECE.
Placas de identificación para vehículos, Reglamento 69ECE y 70ECE.

Vehículos de categoría L (vehículos de dos, tres ruedas y cuadríciclos)

Identificación de mandos, testigos e indicadores, Reglamento 60ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo VIII.
Avisadores acústicos, Reglamento 28ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo II.
Inscripciones reglamentarias, Reglamento (UE) 901/2014 anexo VIII.
Instalación de dispositivos de alumbrado, Reglamento 53, 74ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo IX.
Emplazamiento de placa de matrícula, Reglamento (UE) 44/2014 anexo XIV.

Dispositivos de alumbrado y señalización, Reglamentos: 53, 74, 50, 56, 57ECE.
Proyectores de haz de cruce y carretera para motocicletas, Reglamento 113ECE.
Retrovisores y su instalación, Reglamento 81ECE, Reglamento (UE) 3/2014 anexo X.
Compatibilidad Electromagnética, Reglamento 10ECE, Reglamento (UE) 44/2014 anexo VII.
Nivel sonoro y dispositivos de escape de motocicletas y silenciosos de recambios, Reglamentos: 9, 41, 63, 92, Reglamento (UE) 134/2014 anexo IX.



Cristales, limpiaparabrisas, lavaparabrisas, dispositivos antihielo y antivaho, Reglamento (UE) 3/2014 anexo VII, Reglamento 43ECE.
Requisitos de Seguridad Eléctrica, Reglamento (UE) 3/2014 anexo IV.

Vehículos Agrícolas o forestales.

- REGLAMENTO (UE) N° 167/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de febrero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos

- REGLAMENTO DELEGADO (UE) N° 1322/2014 DE LA COMISIÓN de 19 de septiembre de 2014 que complementa y modifica el Reglamento (UE) n° 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a la fabricación y los requisitos generales de homologación de los vehículos agrícolas y forestales
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) N° 2015/96 DE LA COMISIÓN de 1 de octubre de 2014 que complementa el Reglamento (UE) n° 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de eficacia medioambiental y de rendimiento de la unidad de propulsión de los vehículos agrícolas y forestales
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) N° 2015/68 DE LA COMISIÓN de 15 de octubre de 2014 que complementa el Reglamento (UE) n° 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de frenado de vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales
- REGLAMENTO DELEGADO (UE) N° 2015/208 DE LA COMISIÓN de 8 de diciembre de 2014 que complementa el Reglamento (UE) n° 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a los requisitos de seguridad funcional de los vehículos para la homologación de vehículos agrícolas y forestales
- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) N° 2015/504 DE LA COMISIÓN de 11 de marzo de 2015 relativo a la ejecución del Reglamento (UE) n° 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos administrativos para la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos agrícolas y forestales.

Cabe señalar la amplia relación de actos reglamentarios de instalación acreditados por ENAC (exp. 294/EI485) reconocidos que dispone.

La autoridad de homologación VSCC reconocida por el Ministerio de Transportes de TAIWAN, ha ampliado la acreditación al LCOE como laboratorio para la homologación según las "Vehicle Safety Testing Directions (VSTD)" de los componentes y su instalación en vehículos, de luces y retrovisores, vidrios, vehículos eléctricos y EMC.



3.1.1.6. UNIDAD OPERATIVA DE HOMOLOGACIÓN NACIONAL

En el ámbito nacional (RD 750/2010; RD 866/2011 y RD 2028/1986), el LCOE es Servicio Técnico Oficial designado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO) para:

- HOMOLOGACIÓN INDIVIDUAL VEHÍCULO COMPLETADO (MULTIFASE): Homologación de vehículos completados procedentes de vehículos incompletos de acuerdo al RD 750/2010.
- CERTIFICADO CORRESPONDENCIA CONTRASEÑA HOMOLOGACIÓN ESPAÑOLA: Para vehículos completos matriculados en el Espacio Económico Europeo (EEE) que se correspondan con un vehículo con número de homologación española.
- HOMOLOGACIÓN UNITARIA: Para vehículos completos que no disponen de homologación CE de tipo, ni que se correspondan con un vehículo con un número de homologación española.
- CERTIFICADO CUMPLIMIENTO RD 2028/86: Emisión de documento acreditativo del cumplimiento de los Actos Reglamentarios en vehículos que no han sido matriculados anteriormente.

Para el ámbito de vehículos matriculados, cualquier adaptación o transformación de un vehículo (reformas) se encuentra regulado por lo establecido en el RD 866/2010.

El LCOE se encuentra acreditado por ENAC (exp. 294/EI485) y designado por el Ministerio de Economía, Indus-

tria y Competitividad para la emisión de informes de conformidad de cualquier categoría de vehículos en base al RD 866/2010.

Por otra parte, según se establece en el RD 866/2010, el Conjunto Funcional se define como homologación de conjuntos de sistemas, "kits", partes o piezas destinadas a cumplir una función determinada en uno o en varios vehículos mismo o diferente tipo o categorías de vehículos que se encuentran matriculados.

El LCOE se encuentra designado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad para la emisión de Conjuntos Funcionales.

3.1.1.7. ACTIVIDADES DE I+D+i

A continuación se recoge, además de los objetivos generales, el resumen de las actuaciones realizadas por el LCOE-Tecnología en el año 2016.

LÍNEA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En el área de baja tensión, especialmente en la Unidad Operativa de Eficiencia Energética, se ha desarrollado la fase 2016 del Proyecto INTAS.

El LCOE participa como Partner de este proyecto INTAS de la UE. (http://cordis.europa.eu/project/rcn/200067_en.html).

Este proyecto está enmarcado dentro del programa H2020 de la Comisión Europea, se lanzó en marzo de 2016, con una duración de tres años.



<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>

Su finalidad es apoyar a las autoridades de vigilancia de mercado europeas en la aplicación de los requisitos de la Directiva de Diseño Ecológico para grandes productos industriales. De esta manera, INTAS promoverá un enfoque europeo común para la verificación del cumplimiento de estos productos.

El proyecto cuenta con la participación de entidades de 11 países europeos, entre los que se encuentran Autoridades de Vigilancia de Mercado y otras organizaciones afines.

Durante el año 2016, se ha completado la primera parte del proyecto INTAS, que consistía en hacer un estudio de la situación existente a nivel mundial y europeo para este tipo de productos. Este estudio ha analizado, entre otros aspectos, las normas aplicables, los laboratorios de ensayos disponibles y las prácticas habituales de la industria y de las Autoridades de Inspección de Mercado.

Estos nuevos proyectos, que combinan el estudio y análisis de las posibles soluciones a muy diversos problemas técnicos en el área de la seguridad y eficiencia energética, junto con el ensayo de verificación de los aspectos técnicos relevantes, dan al Laboratorio un potencial singular en su actuación y abren nuevas líneas de trabajo que permiten aprovechar al máximo la experiencia de años de trabajo del LCOE que se ofrecen ahora a las autoridades administrativas, asociaciones de fabricantes y empresas.

LÍNEA DE SERVICIOS Y ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO

En este tipo de actuaciones la Fundación tiene como objetivos globales el compromiso de prestar la máxima atención para conseguir satisfacer las necesidades planteadas por las empresas e instituciones que demanden sus servicios, con el pleno cumplimiento de la normativa vigente y mediante la mejora continua de la calidad de su trabajo.

En el área de iluminación y luminarias, el LCOE ha colaborado muy activamente con empresas de Servicios Energéticos y grandes corporaciones locales (Ayuntamientos) como expertos técnicos ayudando en la toma de decisiones para la implantación de sistemas de iluminación más eficiente en las instalaciones que dichas empresas explotan. Dicha colaboración les ha permitido seleccionar mejor a los suministradores de equipos de iluminación que en muchas ocasiones ofrecen productos milagrosos a los que mediante pruebas a la recepción de los mismos, pueden ayudar en su selección. Adicionalmente se les ha evaluado también en lo relativo a su conformidad con todos los requisitos legales obligatorios por las diferentes Directivas y Reglamentos europeos, máxime en estos momentos en los que la renovación de la legislación es muy rápida.

3.1.2. CENTRO TECNOLÓGICO DE ALTA TENSIÓN Y METROLOGÍA, CTAT

El Centro Tecnológico de Alta Tensión del LCOE se denomina abreviadamente CTAT, y se articula en sus áreas de ensayos, metrología y de proyectos y estudios de I+D+i, todo ello dentro de los ámbitos de la alta tensión y de la metrología.

3.1.2.1. ÁREA DE ENSAYOS DE EQUIPOS, MATERIALES Y CABLES DE ALTA TENSIÓN O ALTA CORRIENTE

El CTAT cuenta con dos sedes dedicadas a los ensayos de alta tensión y de alta corriente. Los ensayos de alta tensión se realizan en la sede principal de Tecnogetafe y los ensa-

yos de alta corriente en la Sede de Getafe1. También se realizan numerosos ensayos en campo, por ejemplo en subestaciones, apoyos de líneas aéreas, galerías de cables, cables subterráneos o plataformas off shore para parques eólicos.

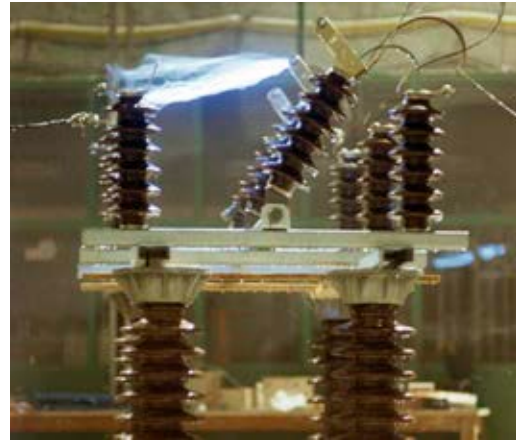
Durante este año la actividad de ensayos "in situ" se ha visto incrementada destacando como novedad los ensayos de cables aislados de alta tensión para la conexión de plataformas off shore, o el ensayo de subestaciones marinas off shore.

El laboratorio de alta tensión de Tecnogetafe dispone de dos naves independientes y apantalladas de 40 m x 25 m x 25 m y de 29 m x 13 m x 12 m respectivamente, lo que le convierte en el laboratorio independiente español de mayor nivel de tensión de ensayo y medida acreditado, además de contar con reconocido prestigio nacional e internacional. En la nave de mayores dimensiones se dispone de un generador de impulsos tipo rayo de 2,4 MV diseñado y construido por el propio departamento de alta tensión del LCOE y de un generador de frecuencia industrial (50 /60 Hz) de tensión nominal de 1 MV.



Ensayos Dieléctricos

Las instalaciones de ensayo del CTAT permiten efectuar ensayos dieléctricos de tensión soportada de hasta 1 MV a frecuencia industrial, 2,4 MV a impulsos tipo rayo y 1,4 MV a impulsos de maniobra.



Durante el año 2016 el LCOE ha tenido una importante actividad en ensayos "in situ" bien sean ensayos "off-line" característicos de las puestas en marcha de nuevas instalaciones de alta tensión antes de su conexión a la red, como de ensayos "on-line" con fines de mantenimiento y verificación periódica del estado del aislamiento de líneas o instalaciones de alta tensión en servicio.

Los ensayos se han realizado en cables aislados de alta tensión y sus accesorios, transformadores de potencia y subestaciones aisladas en gas (GIS), destacando el segundo año de contrato con Red Eléctrica de España para la medida de descargas parciales en cables subterráneos de alta tensión con las líneas en servicio.

Instalación de ensayo de cables de hasta 300 kV

Este área cuenta con una instalación de ensayos de perforación de cables de MT hasta 300 kV. La instalación se compone de dos terminaciones de agua, con resistividad y temperatura controlada, y una bañera de 2,5 m x 2,5 m x 1,2 m especialmente diseñada para mantener la temperatura de los cables a 90° C. Con esta instalación se realizan ensayos de calificación de cables de media y alta tensión.

Durante este año cabe destacar el ensayo de 11 bobinas de cable aislado de tensión asignada 66 / 115 (123) kV, incluyendo los ensayos dieléctricos de rutina, de tensión soportada a frecuencia industrial y medida de descargas parciales. Este cable ha sido fabricado por la compañía portuguesa Grupo Cabelte y se instalará próximamente en las redes de alta tensión de Bolivia por la compañía eléctrica

Ende Transmisión S.A. En total se ha ensayado una longitud de cable aproximada de 6,35 km.

Ensayos de ciclos térmicos para cables de alta tensión de hasta 220 kV

A lo largo de 2016 se ha mantenido en funcionamiento la instalación de ensayos de ciclos térmicos de cables de hasta 220 kV, con una corriente inducida por el cable de hasta 4000 A, a la vez que el cable está sometido a alta tensión de ensayo a través de un generador resonante de hasta 700 kV.



Montaje de la bobinas de cable con terminaciones de ensayo.
Plataforma de ensayos AT de Tecnogetafe.

Ensayos en transformadores de medida

Durante el año 2016 en la sede de Tecnogetafe se han realizado ensayos de tipo de transformadores de medida sobre varias gamas de fabricación de distintos fabricantes europeos de reconocido prestigio.

Mediante las instalaciones disponibles se pueden realizar ensayos de tipo a transformadores de tensión, de tensión asignada hasta 420 kV, transformadores de intensidad de corriente primaria asignada hasta 8000 A y ensayos sobre transformadores combinados de hasta 245 kV.

Ensayos climáticos

En las instalaciones de Tecnogetafe el CTAT dispone de una cámara climática de grandes dimensiones

(4,5mx2,5mx3,0m) que permite controlar la temperatura ambiente entre -40 °C y + 60 °C.

Ensayos de Descargas Parciales

El CTAT dispone de condensadores de acoplamiento e instrumentos de medida adecuados para detectar descargas parciales (DP) en equipos de hasta 400/√3 kV. Los Protocolos de Ensayo emitidos tienen reconocimiento internacional y son ampliamente utilizados por el sector eléctrico español e internacional.

Se han mejorado las técnicas de ensayo de descargas parciales, especialmente las técnicas de medida, por ejemplo para transformadores de potencia, transformadores de medida o cables, destacando el gran número de medidas realizadas, así como la adquisición de nuevos medios de ensayo.

Aplicando las mejores tecnologías disponibles actualmente para la monitorización continua de descargas parciales en subestaciones en servicio (tecnología Bluebox, combinada con varios tipos de sensores HFCT y UHF), se ha podido diagnosticar el estado del aislamiento transformadores de potencia y sistemas de cables en servicio, en casos especialmente difíciles, en los que las condiciones de ruido ambiente o de fondo impiden el funcionamiento de otras técnicas de medida de descargas parciales.

Ensayos de alta corriente

La instalación de ensayo ubicada en la sede de la ETSII-UPM, es capaz de generar hasta 16 kA eficaces de cor-



tocircuito y hasta 40 kA de cresta, lo que permite ensayar el comportamiento de los aparatos sometidos a esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito. Esta instalación ha permanecido inactiva durante este año, a la espera de suscribir un acuerdo con el Departamento de Automática, Ingeniería Eléctrica y Electrónica e Informática Industrial ETSII-UPM de Castellana para su mantenimiento y explotación coordinada.

Durante 2016 para los ensayos con corrientes de cortocircuito se han utilizado las instalaciones Laboratorio HPL de Boroa (Bilbao), realizando el LCOE las correspondientes medidas "in situ" de las tensiones y corrientes aplicadas.

Ensayos de potencia

El CTAT del LCOE dispone de los medios necesarios para realizar ensayos de potencia gracias al acuerdo establecido con el HPL (High PowerLaboratory) de OCT (OrmazabalCorporateTechnology) hasta 2.500 MVA de potencia de cortocircuito. La acreditación ENAC del LCOE cubre ensayos de transformadores de potencia, transformadores de tensión y de intensidad para medida y/o protección, apartamento, celdas, cables y accesorios de cables.

La Asociación Española de Laboratorios de Potencia (AELP), cuya presidencia y secretaría recae en el LCOE, ha conseguido el reconocimiento inicial por parte de la prestigiosa organización STL "Short-CircuitTesting Liaison" a la que pertenecen un grupo reducido de laboratorios de alta tensión y alta potencia. De esta forma en 2016 se abre un período de cinco años durante los cuales AELP tendrá que trabajar en los distintos subcomités técnicos para pasar a ser miembro de pleno derecho de STL.

Ensayos de pararrayos atmosféricos para protección de edificios o subestaciones.

El LCOE cuenta con una instalación de ensayo de impulsos de alta tensión en la sede de Tecnogetafe, así como de la instalación de alta corriente 10/350 μs de hasta 200 kA en la sede de Getafe ubicada en el Polígono Industrial "El Lomo", que permite efectuar los ensayos requeridos para

la certificación de AENOR de este tipo de dispositivos. También se pueden realizar los ensayos del Anexo C de la norma UNE 21186 para la determinación del tiempo de anticipación de los pararrayos activos también denominados PDC (pararrayos con dispositivo de cebado) que en ocasiones se utilizan para protección de edificios e instalaciones.

Durante 2016 se ha obtenido la acreditación ENAC para el ensayo de tiempo de anticipación de PDC.

Durante 2016 se ha realizado un estudio del comportamiento de diferentes tipos de pararrayos en colaboración con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), centro de investigación ubicado en el estado de Puebla (México). Con el generador de impulsos de tensión del LCOE que permite aplicar valores de cresta de hasta 2,4 MV, se han aplicado impulsos tipo rayo con forma de onda 1,2/50 μ s y con una distancia de 1 m entre el electrodo superior en forma de nube y el pararrayos o dispositivo analizado.

El objetivo del estudio era determinar cuál de las diferentes geometrías y distribuciones de los pararrayos analizados es la más adecuada para mejorar la protección de edificios e instalaciones contra las descargas atmosféricas.



Descargas de impulso tipo rayo sobre pararrayos de referencia.

Ensayos de impulsos de corriente tipo rayo para equipos eléctricos

El LCOE dispone de varias instalaciones de impulsos de corriente normalizados, 8/20 μ s, 4/10 μ s y 10/350 μ s, apro-

piadas para ensayo de materiales y equipos. Cabe destacar los ensayos normativos realizados sobre limitadores de sobretensión de baja tensión y sobre todo de pararrayos de explosores o de óxidos metálicos para la protección de las redes de baja, media y alta tensión.

Ensayos de impulsos de corriente tipo rayo para estructuras aeronáuticas

Los generadores de impulsos de corriente del LCOE permiten probar materiales compuestos de carbono utilizados para estructuras de aviones. En estos casos, las formas de onda representativas A/D, B y C, simulan las descargas del rayo en sus componentes inicial, de alta amplitud y energía específica: componentes A o D de 200 kA y 3.106 A²s o 100 kA y 2,5.10⁵A²s respectivamente, componente B de 2 kA - 5ms y componente C comprendida entre 200 A y 800 A durante 1s.

Durante los ensayos se utilizan técnicas de medida de "sparking" con cámaras digitales de alta sensibilidad que han sido caracterizadas mediante procedimientos especiales de medida.

Ensayos "In Situ" de Cables de Alta Tensión

El CTAT cuenta con un laboratorio móvil para medida de DP (Descargas Parciales) "in situ" de cables, mediante instrumentos de medida especiales que permiten diferenciar entre el ruido eléctrico y las DP procedentes de defectos internos del aislamiento, eliminando la zona ciega de la medida.



Se ha incrementado la actividad de ensayos de puesta en servicio de líneas aisladas de alta tensión, y la presencia internacional de LCOE se ha visto reforzada al haber sido FFII-LCOE elegida por Dong Energy, compañía danesa líder del sector Energía del Norte de Europa, para los ensayos de puesta en servicio de los cables aislados de alta tensión de la subestación on-shore y de las plataformas off shore de su proyecto "Race Bank". Este parque eólico off-shore entrará en funcionamiento en el año 2018, tendrá una capacidad de generación de 580 MW y podrá suministrar energía de tipo renovable a más de 400.000 hogares británicos. El Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia ha realizado los ensayos de los diferentes sistemas de cable situados en tierra y en las plataformas off-shore que serán desplazadas al Mar del Norte.



Ensayo de cables de alta tensión que conectan con la plataforma off-shore

Instalación de ensayo y medidas "In Situ" de Transformadores de Potencia + cables AT/MT + GIS

El LCOE ha mantenido disponibles dos instalaciones, una de ellas para transformadores de hasta 120 MVA y la otra para grandes transformadores de hasta 700 MVA. Con estas instalaciones es posible efectuar el ensayo de tensión inducida de los transformadores de potencia a fin de conocer su estado de aislamiento y evitar fallos inesperados. Además es posible ensayar no solo los transformadores sino incluso los cables que se conectan a ambos lados (alta y media tensión), así como la aparamenta a ellos conectada, como las celdas de MT o GIS de AT.

La primera instalación para transformadores de hasta 120 MVA es compacta, montada en el interior de un con-

tenedor de 6 m de longitud. Está constituida por un grupo motor generador controlado a través de un convertidor de frecuencia regulable, un transformador de baja a media tensión para adaptar la tensión a la de alimentación del arrollamiento del transformador a ensayar y con un conjunto de reactancias de baja y alta tensión capaces de compensar una potencia reactiva de hasta 1 MVar.

La segunda instalación de ensayo para transformadores de hasta 700 MVA, está instalada en una plataforma de 13 m de longitud, y ha sido concebida para realizar los ensayos de puesta en marcha de grandes transformadores de potencia de subestación. Su tecnología de diseño consiste en variar la frecuencia de ensayo mediante un grupo convertidor estático de 650 kVA en lugar de un grupo motor generador. Esta instalación se complementa con un grupo electrógeno de alimentación de 500 kVA que genera una tensión alterna de 120 Hz, lo cual permite disminuir el ruido del grupo convertidor estático si se desean medir descargas parciales durante el ensayo.



Evaluación del estado del aislamiento en servicio

La actividad del LCOE en la evaluación del estado del aislamiento de instalaciones en servicio es una actividad que el LCOE ha incrementado fuertemente en los últimos años, teniendo presente la importancia de la gestión de activos para el sector eléctrico.

El sistema de medida de DP desarrollado por el LAT (Laboratorio de Alta Tensión) de la UPM realiza un potente filtrado gracias a una robusta herramienta matemática específica para medidas "on line", capaz de discriminar las DPs

producidas por defectos en los aislamientos de las interferencias superpuestas que las enmascaran. Esta tecnología representa el estado del arte y ha sido contrastada por el LCOE en múltiples instalaciones de AT con resultados muy favorables.

3.1.2.2. ÁREA DE METROLOGÍA

Durante 2016 se han realizado 1.850 calibraciones en baja tensión, incluyendo el área de óptica y 360 calibraciones en alta tensión.

Es de destacar que el LCOE es el laboratorio asociado al CEM (Centro Español de Metrología) para las magnitudes de alta tensión, depositario por tanto de los patrones nacionales de alta tensión, y por ello Instituto Designado (DI) dentro de EURAMET (Asociación Europea de Institutos Nacionales de Metrología). Como tal DI, el LCOE ha participado en proyectos europeos de investigación en Metrología encaminados sobre todo al desarrollo de nuevos sensores de medida y al fomento y mejora de las redes inteligentes ("smartgrids") asociadas a la distribución de energía eléctrica.

El LCOE es miembro de EURAMET como laboratorio designado en España para las magnitudes de alta tensión y mantiene actualizadas sus Capacidades de Medida y Calibración (CMC's) dentro de la base de datos del BIPM.

3.1.2.2.1 CALIBRACIÓN EN EL ÁREA ELÉCTRICA (CC Y BAJA FRECUENCIA EN BAJA TENSIÓN) Y EN TIEMPO Y FRECUENCIA

Durante 2016, los laboratorios de Metrología eléctrica del LCOE han desarrollado su actividad en las áreas siguientes, acreditadas por ENAC, según la acreditación número 1/LC 10.001.

Electricidad en corriente continua y baja frecuencia.
Tiempo y frecuencia.

El servicio de calibración prestado por el LCOE en estas áreas se puede dividir en los siguientes campos principales:

Electricidad, corriente continua y baja frecuencia.
Tiempo y frecuencia y electricidad de alta frecuencia (calibración de osciloscopios, frecuencímetros, tacómetros y comprobadores de diferenciales).
Magnetismo.



El Departamento de Metrología del LCOE presta también los servicios de confirmación metrológica, complementarios a la simple calibración de los equipos de medida, recogiendo la información complementaria necesaria en los certificados de calibración que emite.

Determinación de los errores intrínsecos asociados a la calibración.
Comparación de los errores intrínsecos con las especificaciones o clase de precisión del equipo, siempre que sea posible.
Ajuste del equipo cuando sea posible y previo acuerdo con el cliente.
Etiquetado de los instrumentos calibrados, y sellado de integridad en caso necesario.
Calibraciones a medida según especificaciones particulares.
Servicio de reparaciones en caso necesario.

Las calibraciones realizadas se pueden agrupar en varios tipos según los clientes a quienes van dirigidas:

Calibraciones de patrones (dirigida principalmente a laboratorios de calibración acreditados y a los laboratorios de calibración de garantía de calidad del sector industrial).
Calibraciones de equipos utilizados por los laboratorios de ensayo.
Calibración para entidades de evaluación de la conformidad (por ejemplo entidades de inspección, organismos de control, ITV's).
Calibración industrial y para control de calidad (dirigida a fabricantes e ingenierías y PYMES en general).
Calibración para el sector de los instaladores eléctricos, por ejemplo comprobadores de baja tensión, analizadores de redes, telurómetros o comprobadores del tiempo y corriente de salto de diferenciales.
Calibraciones "in situ".

A continuación se detallan los principales tipos de instrumentos calibrados clasificados por grupos:

Calibración de patrones

Elementos pasivos como resistencias, inductancias y condensadores patrón.
Puentes de medida RLC.
Comparadores de corriente continua.
Transformadores de intensidad patrón o comparadores de corriente.
Calibradores eléctricos multifunción.
Zener y referencias de tensión de estado sólido.
Multímetros digitales de alta resolución (8 ½ dígitos).
Contadores patrones de energía eléctrica.
Resistencias patrones de alto valor óhmico.
Calibradores para la calibración de comprobadores de BT y de medidores de tiempo de disparo de diferenciales.

Calibración para laboratorios de ensayo

Comprobadores de seguridad de máquinas.
Medidores de parpadeo "flicker", armónicos e impedancia de referencia para ensayos de parpadeo "flicker".

Medidores de corrientes de fuga.
Puentes de medida de capacidad y tangente delta.

Calibración Industrial y de control de calidad

Osciloscopios hasta 1 GHz de ancho de banda.
Amperímetros, kiloamperímetros.
Analizadores de potencia y energía.
Analizadores de redes y armónicos.
Balastos.
Cajas de décadas de resistencia, inductancia y capacidad.
Calibradores, simuladores-medidores de termopares.
Calibradores, simuladores-medidores de termoresistencias.
Capacímetros o puentes de medida de capacidad.
Comprobadores de soldadura.
Contadores de energía activa y reactiva.
Cosímetros (medidores de factor de potencia).
Cronómetros asociados a verificadores de protección.
Estroboscopios y frecuencímetros.
Fasímetros.
Gausímetros y fluxímetros.
Medidores de temperatura por termopar o por termoresistencia.
Megóhmetros.
Multímetros digitales.
Ohmímetros digitales y analógicos.
Puentes de relación de tensión.
Puentes para la calibración de transformadores.
Puentes de Thomson y de Wheatstone.
Simuladores de temperatura.
Shunt de continua y alterna.
Tacómetros.
Telurómetros.
Tenazas, amperimétricas, fasimétricas o batimétricas.
Transformadores de intensidad y de tensión.
Verificadores de relés de protección.
Voltímetros, Vatímetros y Varímetros.

Calibración para instaladores eléctricos

Analizadores de armónicos y redes.
Comprobadores de diferenciales.

Comprobadores de baja tensión.
Medidores de impedancia de bucle.
Medidores de tensiones de paso y de contacto.
Megóhmetros.
Multímetros.
Tacómetros.
Telurómetros.
Tenazas amperimétricas.
Tenazas detectoras de fugas.

3.1.2.2.2 CALIBRACIÓN EN EL ÁREA DE ÓPTICA

Durante este año El LCOE ha realizado la mayor parte de sus trabajos en esta área bajo la acreditación ENAC para la calibración de luxómetros y de luminancímetros.

Estos instrumentos se utilizan habitualmente por las entidades de inspección en distintos campos reglamentarios (Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado exterior, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Reglamento de Ascensores, Código Técnico de la Edificación), con objeto de evaluar si los niveles de iluminación satisfacen los límites de iluminancia y uniformidad establecidos. Se utilizan también por las Mutuas de Prevención de Riesgos Laborales cuando verifican si la iluminación es adecuada al tipo de actividad laboral que se realiza.

Durante 2016 se ha realizado la calibración de varios sistemas complejos formados por 20 o más cabezas fotométricas y que constituyen sistemas móviles para medir el nivel de iluminación de carreteras o pistas de aeropuertos.

El Laboratorio dispone de un banco fotométrico, de manera que los luxómetros se calibran por el método directo o por sustitución. La combinación adecuada de distintos patrones y distancias permite alcanzar valores de iluminancia muy bajos, especiales para comprobar el funcionamiento de los luxómetros cuando se mide el alumbrado de emergencia y antipánico en locales de pública concurrencia. La acreditación ENAC se extiende desde niveles de iluminación muy pequeños (0,4 lux) hasta 3000 lux, aunque se pueden llegar

a aplicar niveles mayores de hasta 8000 lux, ya que se dispone de trazabilidad al laboratorio nacional del CSIC.

También se calibran luminancímetros o medidores de cd/m^2 que se deben utilizar según el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008). Las medidas de luminancia son necesarias, entre otras aplicaciones, para comprobar el resplandor luminoso nocturno y la luz intrusa o molesta, cuyos valores máximos están limitados en la ITC-EA 03. El rango de medidas acreditadas por ENAC se extiende desde $1,8 \text{ cd/m}^2$ hasta 1000 cd/m^2 .

3.1.2.2.3 CALIBRACIÓN EN EL ÁREA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

El LCOE es laboratorio asociado al CEM, (Centro Español de Metrología) depositario de los patrones nacionales de Alta Tensión ($>1000 \text{ V}$) reconocido a través del R. D. 346/2001.

Desarrolla una importante labor de custodia, mantenimiento y diseminación de la trazabilidad de la magnitud de alta tensión. Sus patrones basados en divisores de alta precisión, sistemas de diodos zener y transformadores patrones junto con los excelentes resultados en diferentes comparaciones internacionales con otros laboratorios de referencia, garantiza que el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIMP) reconozca las capacidades metrológicas (CMC's) del LCOE para las magnitudes de alta tensión continua y alterna hasta 200 kV, relación de transformación de corriente alterna 50 o 60 Hz tanto en tensión como en ángulos hasta 200 kV e impulsos de alta tensión de hasta 600 kV.

El LCOE también es verificador de medidas eléctricas reconocido por la Comunidad de Madrid para verificaciones en origen de transformadores de medida de alta tensión de corriente o tensión utilizados para medida fiscal.

Durante el año 2016 se realizaron las actividades principales que se relacionan a continuación:

Calibraciones de Medidores y Generadores de Alta Tensión

Las calibraciones realizadas en las propias instalaciones del LCOE han correspondido normalmente a equipos portátiles para la medida y la generación de altas tensiones, tales como: sistemas completos de medida de alta tensión, medidores de rigidez dieléctrica, generadores de impulsos de CEM, sondas de alta tensión, transformadores de medida o comprobadores de la rigidez dieléctrica en líquidos.

Campaña de Calibración "In Situ" de Sistemas de Medida de Alta y Baja Tensión

Desde 1991, el LCOE realiza una Campaña de Calibración In Situ en España de los Sistemas de Medida de Alta Tensión de los laboratorios de los fabricantes, y de otros laboratorios independientes, que en muchas ocasiones son laboratorios acreditados.



Cabe destacar el servicio de calibración "in situ" para sistemas e instrumentos de medida, tales transformadores de tensión y de intensidad y medidores de descargas parciales. En el año 2016 se ha consolidado la presencia del LCOE en el mercado exterior, habiéndose realizado campañas y actuaciones de calibración in situ, habiendo prestado servicios de calibración a fabricantes de transformadores de alta tensión y laboratorios de ensayo en México e Italia. Las calibraciones se realizan bajo la acreditación ENAC e ILAC que reconoce las capacidades metrológicas de LCOE en las calibraciones in situ de alta tensión.

Durante 2016 se ha realizado por tercer año consecutivo la calibración in situ de los sistemas y equipos de medida en alta y baja tensión de la fábrica de PROLEC General Electric, en Monterrey, México, su principal planta de fabricación y la más grande del continente americano. Entre los equipos calibrados se encuentran entre otros los medidores de capacidad y tangente de delta, los sistemas de medida de pérdidas en transformadores de potencia y los sistemas de medida de alta tensión.



Calibración y verificaciones "In Situ" de transformadores de medida en subestaciones de Alta Tensión hasta 400 kV

El LCOE mantiene disponible un camión con una instalación de medida "In Situ" para calibración de transformadores de medida de alta tensión de subestaciones de tensiones hasta 400 kV.

Medida de Armónicos de tensión y flicker en las redes de hasta 400 kV

El LCOE dispone de una instalación móvil de medida de armónicos y flicker. La instalación se compone de un transformador de precisión de $400/\sqrt{3} \text{ kV}$ cuya función de transferencia ha sido caracterizada en el rango de frecuencia de medida. Esta instalación dispone de analizadores de calidad de onda trazados metrológicamente a patrones nacionales. La instalación se utiliza tanto para las medidas de contenidos de armónicos y flicker en las redes de transporte como en las de distribución.

Trabajos como verificador en origen de transformadores de medida.

El LCOE ha realizado durante 2016 la verificación de transformadores de medida de tensión y de intensidad, actividad reglamentada ya que el LCOE está designado como organismo verificador de medidas eléctricas.

Durante 2016, un equipo de técnicos ha realizado para "SIEMENS Energy Management" la verificación metrológica de un conjunto de transformadores de medida de tensión e intensidad de la nueva subestación GIS de 132 kV de Elstree (Reino Unido), propiedad de NationalGrid. Para realizar estas verificaciones con baja incertidumbre, el LCOE desplazó patrones de medida de relación, transformadores patrones de corriente y un transformador de tensión móvil de 396/ $\sqrt{3}$ kV con clase de precisión 0,02%, así como sistemas móviles de generación de alta tensión y corriente. Las medidas se realizaron conforme a la Especificación Técnica TS 3.02.06 de la "NationalGrid Company", que define los requisitos a cumplir por los transformadores de medida utilizados para tarificación conectados al sistema de transporte de electricidad de NationalGrid en Reino Unido.



Técnicos del LCOE realizan la verificación en el interior de la subestación.



Conexión del transformador patrón del LCOE en el exterior de la subestación mediante un pasamuros.

3.1.2.3. CTAT: AREA DE I+D+i

Los proyectos desarrollados en 2016 corresponden a la línea de trabajo que el CTAT del LCOE viene desarrollando en los últimos años, en las áreas de Alta Tensión y Metrología, ya que la mayoría de proyectos son plurianuales. A continuación se resumen los principales proyectos en curso. El LCOE ha participado activamente durante 2016 en los proyectos de EURAMET siguientes:

ENG61 "FutureGrid - Non-conventional voltage and current sensors for future power grids". Se ha continuado el proyecto centrado en el desarrollo de sensores no convencionales de tensión y corriente para las redes eléctricas del futuro. El proyecto está coordinado por el VTT. El LCOE ha terminado el prototipo final del divisor resistivo (20 kV, de 50 Hz a 5 kHz, clase 0,2) y se han realizado los ensayos de tensión soportada y caracterización.

ENG63 "GridSens - Sensor network metrology for the determination of electrical grid characteristics". El proyecto pretende el desarrollo de la estimación de estado de las Smart Grids mediante la colocación de sensores en puntos estratégicos a determinar. El proyecto está coordinado por el NPL. El LCOE en colaboración con la Fundación CIRCE proporcionó los datos de la Smart City de Málaga. También se encargó de la difusión del proyecto mediante la creación y mantenimiento de la página web.

15NRM02 UHV - "Techniques for ultra-high voltage and very fast transients". Este proyecto busca dar apoyo a la industria con la inclusión de nueva normativa sobre la medida de rayos X, transitorios de frente muy rápido y descargas parciales. El proyecto se inició en mayo de 2016. El LCOE se encarga del diseño de un sistema de medida específico para la medida de pulsos de referencia de descargas parciales y ruido típico para redes HVDC.

Durante 2016 se ha participado igualmente en los siguientes proyectos internacionales:

MEAN4SG MarieCurie ITN. El objetivo del proyecto es la realización de 11 tesis doctorales. El proyecto empezó en marzo de 2016. El LCOE junto con su doctorando está estudiando las corrientes en las pantallas de los cables para poder determinar el estado de la cubierta de los cables.

Dentro de los proyectos nacionales de I+D+i desarrollados por el LCOE durante 2016 destacan los siguientes:

REE. Continúa el proyecto plurianual para el estudio de transitorios y el establecimiento de las soluciones de instalación, conexión y puesta a tierra de las pantallas de los cables subterráneos de alta tensión: estudio de las líneas AT en las Islas Baleares y Canarias y Península.

ENDESA. Proyecto para el estudio de sobretensiones en pantallas de cables subterráneos.

ADIF. Proyecto sobre el estudio de faltas a tierra no francas en la red ferroviaria de 3 kV, para el que se han hecho varias medidas en campo para confirmar los resultados simulados mediante programación.

3.1.3. INTERCOMPARACIONES

INTERCOMPARACIONES EN LAS ÁREAS DE METROLOGÍA Y ALTA TENSIÓN

Las actividades realizadas por el CTAT del LCOE durante

2016 en el campo de las intercomparaciones se resume en los puntos siguientes:

- Intercomparación nacional subcomité SCTC1 de ENAC: medida de alta corriente para la calibración de pinzas amperimétricas por el método directo y el método indirecto, con objeto de revisar la incertidumbre del método de medida indirecto mediante bobinas multiplicadoras. La intercomparación ha contado finalmente con la participación de 35 laboratorios, 12 de ellos midieron en 2015 y el resto en 2016. El último participante midió en noviembre de 2016, por lo que el informe se finalizará en 2017. La intercomparación la organiza y pilota el LCOE.
- Participación en la intercomparación nacional INTA 2016/04 EL/T para la medida o simulación eléctrica de temperatura con 22 participantes, organizada por el INTA, que se encuentra a la espera del informe.
- Intercomparación nacional ITL-EL 01-15 para la medida de resistencia en corriente continua y alterna pilotada por el LOMG, con cuatro participantes y con resultados satisfactorios para el LCOE.
- Intercomparación nacional ITL-EL 02-15 para la medida de intensidad continua y alterna, simulación de temperatura y ángulo de fase, pilotada por el INTA, con cuatro participantes y con resultados satisfactorios para el LCOE.
- EURAMET.EM-S33 (Número de proyecto 1140). Medida de Alta tensión alterna hasta 200 kV. El laboratorio piloto es el LCOE. Los participantes dentro de EURAMET son BIM, INRIM, LCOE, LNE, MIKES, PTB, SP, TÜBITAK UME y VSL. También participa el VNIIMS. Las medidas se terminaron en junio de 2013. El informe final se emitió por parte del LCOE en 2016.
- EURAMET.EM-S34 (Número de proyecto 1139). Medida de capacidad y factor de pérdidas en alta tensión alterna hasta 200 kV. El laboratorio piloto es el LCOE. Los participantes dentro de EURAMET son LCOE, LNE,

MIKES, PTB, SP, TÜBITAK UME. Las medidas se terminaron en junio de 2013 y se realizaron en paralelo con las de la intercomparación EM-S33. Después de un primer análisis de los resultados el LCOE decidió realizar medidas adicionales para conocer el coeficiente de temperatura de los condensadores patrones. El informe final se emitió por parte del LCOE en 2016.

- EURAMET.EM S42 para impulsos de tensión tipo rayo. El laboratorio piloto será SP. Los participantes serán: SP, MIKES, LCOE, JHILL, LNE, Universidad de Tucuman, NMIA, PTB, CEPRI y posiblemente también NRC, CEPIL y JMX. Los chequeos intermedios a lo largo de la intercomparación serán realizados por MIKES. Durante 2016 el LCOE ha puesto en marcha el sistema de medida de impulsos patrón hasta 800 kV. La intercomparación se iniciará en 2017.

INTERCOMPARACIONES EN EL ÁREA DE BAJA TENSIÓN Y EMC

Las actividades más importantes desarrolladas a nivel internacional, con un gran número de laboratorios participantes de todo el mundo, rondando los doscientos o incluso superándolos y pilotadas por la empresa IFM QualityServices de Australia con la acreditación Guía ILAC 13:2000 (basada en la Guía ISO 43-1 para PTSP (ProficiencyTestingScheme-Providers) acreditada por A2LA, con número de certificado 3189-02):

- 15e43. Ensayo de rigidez dieléctrica.
- 15e11. Ensayo de medida de líneas de fuga y distancias en el aire.
- 15e38. Ensayo de calentamiento de una fuente de alimentación en modo conmutado.
- 15e27. Ensayo de descarga de condensadores.
- 16e32. Ensayo de calentamiento de transformadores.

Asimismo se realizaron las medidas de los siguientes ejercicios de intercomparación que quedaron a la espera del informe resumen final:

15e44. Ensayo de grado de protección IP (esta actividad finalizó en enero de 2017 y después se ha realizado un programa suplementario con resultados satisfactorios para LCOE).

16e31. Análisis de las corrientes superficiales (actividad finalizada en enero de 2017).

También se inició el ejercicio de intercomparación a nivel internacional organizado por el comité IEC SC59D de aptitud de lavado que continúa en proceso.

Y dentro del ámbito nacional se ha participado en los siguientes ejercicios:

Ensayo de características de las perturbaciones radioeléctricas en equipos de tecnología de la información, pilotada por AT4 Wireless y con 12 laboratorios participantes.

Ensayos de Compatibilidad Electromagnética y Seguridad Eléctrica sobre luminaria, pilotada por Tenocert y con 12 laboratorios participantes.

Ensayos de emisión para puertos de alimentación principal de CA (conductivo) y transitorios rápidos en modo común según normas de ascensores UNE-EN 12015:2014 y UNE-EN 12016:2014, pilotada por CATE-CHOM y con 13 laboratorios participantes.

3.1.4. OTRAS ACTIVIDADES

En lo relativo a otras actividades desarrolladas durante el año 2016 el LCOE, cabe señalar la participación en distintos foros técnicos, que se relacionan seguidamente.

SEMINARIO "MEDIDAS DE EMC EN AUTOMÓVILES"

Celebrado en TECNOGETAFE, que congregó a un gran número de especialistas, tanto de empresas, como de otras entidades.

II FORO DE ILUMINACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, LEDsEE

Se llevó a cabo el II Foro de Iluminación y eficiencia energética, LEDsEE, en el que participó la Fundación a través de LCOE-TECNOLOGÍA, estaba promovido por la Asociación Española de Fabricantes de Iluminación, ANFALUM, junto con la Dirección General de industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

A través de una Exposición y Actividades, fue un punto de encuentro para empresas, profesionales y usuarios implicados en las nuevas tendencias de iluminación. Con este evento se pretendió generar y potenciar el mercado así como el conocimiento de las tecnologías eficientes en iluminación en España.

PARTICIPACIÓN EN REUNIONES, CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Durante el año 2016 personal del LCOE ha participado, entre otras, en las reuniones, congresos y jornadas nacionales e internacionales siguientes:

BAJA TENSIÓN, COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y ECODISEÑO

- Workshop sobre la Directiva de Ecodiseño para productos grandes. Bruselas (Bélgica).
- IECEE-CTL. Meeting of the IECEE Committee of Testing Laboratories. Praga (República Checa).
- LDV EEC+ LDV WP. Bruselas (Bélgica).
- EMC ADCO. Malta (Chipre).
- CENELEC OSM/HA. CIG Operational Staff Meeting for Household Appliances. Bled (Slovenia).
- LDV ADCO. Lisboa (Portugal).
- IEC-TC 61. International Electrotechnical Commission, Technical Committee N° 61: safety of household and similar electrical appliances. Méjico DF (Méjico).
- ICSMS. Meeting on ICSMS of the expert group of the Internal Market for Products. Bruselas (Bélgica).
- ECODESIGN ADCO, Lisboa (Portugal).

CENELEC OSM/LUM. ETF5 del CTL. CIG Operational Staff Meeting for Luminaires. Estocolmo (Suecia).

IEC-TC 61. International Electrotechnical Commission, Technical Committee N° 61. Reunión del MT. Estocolmo (Suecia).

EMC ADCO. Sofia (Bulgaria).

LDV ADCO. Reykyavik (Islandia).

IEC-TC 61. International Electrotechnical Commission, Technical Committee N° 61: safety of household and similar electrical appliances. Frankfurt (Alemania).

ECODESIGN ADCO, Stuttgart (Alemania).

ALTA TENSIÓN Y METROLOGÍA

G.T.G.T. "Grupo de Trabajo de Gestión Técnica", Madrid, relativa al Seguimiento de las Campañas de Inspección de Mercado del Ministerio de Industria.

Reuniones de la Comisión de Laboratorios Asociados del Centro Español de Metrología (CEM).

Subcomité técnico de calibración SCTC 1 de ENAC para el área de Electricidad corriente continua y baja frecuencia.

Reunión anual n° 64 del STL celebrada en Berlín siendo el laboratorio PEHLA el anfitrión.

Reuniones internacionales de desarrollo de los proyectos EMPIR de Metrología.

VEHÍCULOS Y COMPONENTES

Working Party on Noise (GRB), Ginebra (Suiza).

Working Party on Lighting and Light-Signalling (GRE). Ginebra (Suiza).

Autoridades Europeas Homologacion (TAAM). La Haya (Holanda).

GroupeTravailBruxelles (GTB). Londres (Reino Unido).

Working Group Photometry (WGP), Arhem (Holanda).

Working Party on Lighting and Light-Signalling (GRE), Ginebra (Suiza).

3.1.5. PRESENCIA EXTERIOR

3.1.5.1. ENSAYOS EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

El LCOE no circunscribe su actividad al territorio nacional, ya que muchos fabricantes necesitan la certificación de distintos países para exportar sus productos.

Por otro lado, diversas circunstancias como el tamaño de los equipos o la facilidad de montaje, pueden hacer muy conveniente que el personal del LCOE se desplace a los laboratorios de los fabricantes para realizar los ensayos.

Por ello, el Laboratorio ha obtenido reconocimientos de distintos organismos con el fin de que los informes y las certificaciones que se emiten tengan la mayor validez.

En el año 2016 se han incrementado notablemente los ensayos para fabricantes de electrodomésticos en Méjico y Ecuador, estableciendo convenios de colaboración para la obtención de certificaciones internacionales (CB y Gmark) y nacionales (Ecuador).

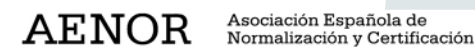
En eficiencia energética en 2016 se ha continuado con la colaboración con uno de los principales fabricantes de electrodomésticos en China, realizando ensayos para nuevos proyectos de refrigeradores y congeladores.

En el año 2016 se ha consolidado la presencia del LCOE en el mercado exterior, habiéndose realizado campañas y actuaciones de calibración in situ, prestado servicios de calibración a fabricantes de transformadores de alta tensión y laboratorios de ensayo en México e Italia. Las calibraciones se realizan bajo la acreditación ENAC e ILAC que reconoce las capacidades metrológicas de LCOE en las calibraciones in situ de alta tensión.

3.1.5.2. NORMALIZACIÓN

La Fundación participa activamente en los distintos organismos de normalización, que se relacionan a continuación:

AENOR (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y ACREDITACIÓN)



El LCOE es miembro de su Junta Directiva.

Además, participa activamente en los Grupos de Trabajo de normalización siguientes:

AEN/CTN207/SC7-11/GT sobre Avifauna.

CTN 207/GT 42 Técnicas de ensayo de Alta Tensión (presidencia).

CTN 207/GT 14 Transformadores de Potencia.

CTN 207/GT 17 Aparamenta.

CTN-211, SC 20A Cables de utilización por las Empresas Eléctricas

CTN 213 Seguridad en aparatos electrodomésticos y análogos.

CTN 205 Lámparas, luminarias y sus equipos componentes (presidencia)

CTN 72 Iluminación y Color.

CTN 208/SC 77-210 Compatibilidad Electromagnética.

CTN 208/SC CISPR-210 Compatibilidad Electromagnética, EMISIÓN

CTN 215 Campos electromagnéticos en el entorno humano.

IEC/CENELEC (COMISIÓN ELECTROTÉCNICA INTERNACIONAL Y COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN ELECTROTÉCNICA)



TC 61 de IEC y TC 61 de CENELEC (Aparatos domésticos y análogos).

IEC TC61-MT 23- (Electrónica y seguridad funcional en electrodomésticos).

GT OSM de CENELEC (órgano del CENELEC formado por

representantes de los laboratorios europeos del acuerdo de reconocimiento mutuo CCA), en las siguientes áreas: electrodomésticos, equipos electrónicos y luminarias. Actualmente el LCOE ostenta la Presidencia del grupo OSM/HA (electrodomésticos).

CTL ETF-1 (electrodomésticos), ETF-5 (luminarias) y ETF-10 (EMC) órganos de IECCE formado por representantes de los laboratorios de ámbito mundial del acuerdo de reconocimiento mutuo CB Scheme.

CTL- WG 5 "Software evaluation" para IECCE para el CB Scheme (presidencia y 2 vocales).

TC 42 WG 19 High Voltage Testing Techniques - UHV Testing.

CIGRE (CONSEJO INTERNACIONAL DE GRANDES REDES ELÉCTRICAS)



Grupo de trabajo CIGRE D1.35 "High Voltage Measuring Techniques".

Grupo de trabajo CIGRE D1.36 "UHV Testingtechniques".

Grupo de trabajo CIGRE D1.37 "PartialDischarges".

3.1.5.3. CERTIFICACIÓN

El LCOE forma parte de los Comités Técnicos de Certificación de AENOR siguientes:

CTC-002 Aparatos domésticos de línea blanca y análogos.

CTC-007 Luminarias y equipos asociados.

CTC-014 Aparatos sanitarios.

CTC-023 Equipos electrónicos de uso doméstico.

En el año 2016 y conjuntamente con AENOR, se ha aprovechado nuestra presencia internacional para promover la gestión de las nuevas marcas de certificación en países del

Golfo (Gmark) para todos nuestros clientes tanto en España como de otros países.



Tanto los ensayos del LCOE como las certificaciones de AENOR son reconocidas y podrán ser usadas a partir del año 2016 para el mercado de los aparatos que se vendan en países como Arabia Saudí, Emiratos y Qatar.

3.1.5.4. OTRAS ORGANIZACIONES

ENAC (ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN)



Comisión Permanente y Junta Directiva.

Comisión Sectorial Eléctrica (presidencia y secretaría).

Comisión Sectorial Electrónica (vocalía).

Subcomité Técnico de Calibración nº 1, área de corriente continua y baja frecuencia (secretaría).

REFERENCIA NACIONAL EN ALTA TENSIÓN ELÉCTRICA



Comisión Nacional de Laboratorios Asociados al CEM.

AEDIVE (AGRUPACIÓN DE EMPRESAS INNOVADORAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO)



Vocalía.

OTRAS ORGANIZACIONES (ÁMBITO DEL AUTOMÓVIL)



Representante español del GTB (Groupe de travail «Bru-xelles 1952») de Naciones Unidas.

Representante español del GRE (Groupe de travail d'Eclairage et de la signalisation lumineuse) de Naciones Unidas.

Representante español del GRB (Groupe de travail du Bruit) de Naciones Unidas.

Miembro español del GRSG (Groupe de travail des dispositions générales de sécurité) de Naciones Unidas.

Reglamento (UE) 168/2013, relativo a la homologación de vehículos de dos o tres ruedas y los cuadriciclos. RD 750/2010, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos a motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

Las acreditaciones del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad como Servicio Técnico para la Homologación de Vehículos (STHV) en el ámbito de Actos Reglamentarios se pueden agrupar en las áreas o sectores de ensayo siguientes:

Nivel sonoro admisible, Reglamento 51ECE.

Avisadores acústicos y su instalación, Reglamento 28ECE.

Emplazamiento y montaje de placas traseras de matrícula, Reglamento (UE)1003/2010.

Retrovisores, Reglamento 46ECE.

Placas e inscripciones reglamentarias, Reglamento (UE)249/2012.

Instalación de dispositivos de alumbrado y señalización, Reglamento 48ECE.

Catadióptricos, Reglamento 3ECE.

Luces de galibo, situación y pare, Reglamento 7ECE.

Indicadores de dirección, Reglamento 6ECE.

Alumbrado de placa de matrícula, Reglamento 4ECE.

Lámparas, Reglamento 37ECE.

Luz antiniebla delantera, Reglamento 19ECE.

Luz antiniebla trasera, Reglamento 38ECE.

Luces de marcha atrás, Reglamento 23ECE.

Luces de circulación diurna, Reglamento 87ECE.

Luces de posición lateral, Reglamento 91ECE.

Luces de aviso para vehículos, Reglamento 65ECE.

Proyectores de haz de cruce y carretera para vehículos, Reglamento 112ECE.

Proyectores con lámparas de descarga, Reglamento 98ECE.

Campo de visión del conductor, Reglamento 125ECE.

Identificación de mandos, testigos e indicadores, Reglamento 121ECE.

Dispositivos limpiaparabrisas y lavaparabrisas, Reglamento (UE) 1008/2010.

Vidrios de seguridad, Reglamento R43ECE.

Compatibilidad Electromagnética, Reglamento 10ECE.

Silenciosos de reposición, Reglamento 59ECE.

Seguridad Eléctrica, Reglamento 100ECE.

Placas de identificación para vehículos, Reglamento 69ECE y 70ECE.

ENAC

Por parte de ENAC, se dispone de la acreditación según la Norma ISO 17025, para la realización de ensayos para los productos o áreas siguientes (certificado números: 3/LE130):



Aparata de Alta Tensión.

Aisladores.

Fusibles.

Pararrayos.

Transformadores de distribución.

Transformadores de medida

Cables y sus accesorios.

Dispositivos de protección contra sobretensiones conectados a redes de distribución de baja tensión.

Guantes, pértigas, detectores de tensión capacitivos.

Banquetas aislantes.

Elevadores de brazo aislante.

Detectores de tensión.

Protectores rígidos para trabajos en tensión.

Aparatos electrodomésticos (frío, calefacción, lavado y pequeño electrodoméstico).

Luminarias.

Equipos asociados a las lámparas.

Equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicación.

Equipos eléctricos de máquinas industriales.

Ensayos sobre materiales aislantes.

Compatibilidad electromagnética (Emisión, Inmunidad en Baja y Alta Tensión).

Medidas fotométricas de lámparas y luminarias

El LCOE dispone también de acreditación ENAC para calibraciones en las magnitudes siguientes, acreditación nº1/LC10.001:

Tensiones alternas (alta y baja tensión).

Tensiones continuas (alta y baja tensión).

Impulsos de alta tensión.

Relación de transformación (tensión e intensidad).

Intensidad continua y alterna.

Potencia y energía.

Resistencia, capacidad, inductancia, frecuencia, ángulo defase y flujo magnético.

Frecuencia, periodo e intervalo de tiempo.

Medidores de flicker.

Medidores y simuladores de temperatura.

Óptica: Magnitudes fotométricas, luminancia e iluminación.

El LCOE está acreditado también para ensayos de las nuevas Directivas de Ecodiseño, incluidos los transformadores de potencia.

Este reconocimiento supone un paso más en la línea de prestación de servicios a la industria, que el LCOE viene desarrollando desde hace más de 60 años.

Estas Directivas de Ecodiseño tienen especial relevancia por cuanto son de obligado cumplimiento para el marcado CE de los productos industriales comercializados en los países de la U.E.

Aunque la Directiva de Ecodiseño y los Reglamentos que la desarrollan son de reciente aparición, el LCOE tiene desde hace más de 20 años acreditación ENAC en diversas normas de medida de consumo de energía de algunos aparatos domésticos, tales como, frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, secadoras, calentadores de agua y otros, que



Tensión asociado al CEM y sus capacidades de medida y calibración CMC están reconocidas por el BIPM siendo un Instituto designado, DI, dentro de EURAMET.

CARÁCTER INTERNACIONAL

El LCOE actúa dentro del acuerdo internacional IECEE-CB "IEC system for conformity testing to standards for safety of electrical equipment". Mediante dicho reconocimiento, los ensayos realizados por el LCOE sobre determinados aparatos (electrodomésticos, equipos electrónicos, luminarias, transformadores, controles automáticos, etc.) son reconocidos por el resto de los países firmantes del acuerdo. Igualmente en el ámbito europeo, actúa dentro del acuerdo CCA.



Adicionalmente también se encuentra reconocido por el EEPKA como laboratorio de ensayos dentro del esquema de certificación ENEC, trabajando fundamentalmente en el ámbito de las luminarias y equipos asociados. En 2014 el LCOE ha sido aceptado en el nuevo esquema de certificación de prestaciones fotométricas de los equipos de iluminación, denominada ENEC-PLUS (ENEC+) con el que se certifican adicionalmente a las características de seguridad eléctrica, las de prestaciones fotométricas de rendimiento, y calidad de las luminarias y nuevos módulos de tecnología LED. Con ello el LCOE se coloca como uno de los primeros centros europeos que pueden proporcionar a los fabricantes de tecnología de alumbrado LED de certificación por tercera parte de las características proporcionadas por esta nueva tecnología.



Es "Organismo Notificado" para el ANEXO III – Parte A de la Directiva 2014/30/UE Compatibilidad Electromagnética.

tica: Evaluación de la Documentación Técnica – Certificado de examen UE de tipo.



El LCOE ha actuado dentro del ámbito del reconocimiento y acreditación de la FCC (Federal Communications Commission) de los Estados Unidos de Norteamérica como Organismo de verificación de la Conformidad (CAB - Conformity Assessment Body), para la realización de ensayos de certificación y Declaración de Conformidad de acuerdo con las Partes 15 y 18 de los procedimientos de la FCC.



En 2016 el LCOE ha ampliado su reconocimiento internacional al haber sido acreditado por el VEHICLE SAFETY CERTIFICATION CENTER (VSCC) y el Ministerio de Transporte de TAIWAN como laboratorio para la realización de ensayos para la homologación en ese país de componentes de automóvil, tanto en las instalaciones del cliente (witness tests) como en nuestras propias instalaciones, lo que viene a complementar el servicio completo que se proporciona a los fabricantes de equipamiento de automóvil.



AUDITORIAS A LABORATORIOS DE FABRICANTES

Durante 2016, en el ámbito de la certificación CB se han realizado diversas auditorias para la realización de ensayos por el LCOE en las instalaciones del fabricante (TMP) de algunos de los fabricantes con los que el LCOE trabaja habitualmente.

AUDITORIAS INTERNACIONALES A OTROS LABORATORIOS

En el ámbito de la certificación CB se han realizado diversas auditorias de otros laboratorios a nivel internacional, dentro del programa de reconocimiento mutuo (peer assessment) de IECEE para el acuerdo de certificación CB.

3.1.6. VOLUMEN DE ACTIVIDAD

El número agregado de informes de ensayo y certificados de calibración del total del LCOE durante 2016 ha sido de 15.245.

3.2

ACTIVIDADES DE ASUNTOS GENERALES

Dentro de este ámbito, cabe destacar el apoyo a los Laboratorios Concertados de la ETSII-UPM y a la gestión del Estudio del Grado de Cumplimiento de la Legislación relativa a los productos industriales comercializados, Control de Productos Industriales (CPI), subvencionado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MINECO).

Este estudio tiene por objeto analizar el grado de cumplimiento de las Directivas y Reglamentos en vigor por parte de los productos industriales puestos en el mercado, para lo cual, se han efectuado inspecciones y ensayos de numerosos productos, adquiridos en un gran número de áreas, en distintas localidades.

Para su gestión se ha desarrollado internamente una aplicación web que permite la consulta e introducción de información de manera remota.

En 2016 se han efectuado 1.697 inspecciones, cuyo resultado dio lugar a 390 informes de ensayo sobre otros tantos productos, y se analizaron además 108 expedientes técnicos (dossieres técnicos).

Por otra parte y en el ámbito de control de productos, y como continuación de los convenios de años anteriores, se renovó el acuerdo de colaboración con el Comité Técnico de Certificación de AENOR de aparatos electrodomésticos CTC-002 (cuya secretaría ostenta la Asociación Nacional de Fabricantes e Importadores de Electrodomésticos de Línea Blanca, ANFEL).

En esta misma línea, se firmó un convenio de colaboración con la Asociación Nacional de Fabricantes de Luminarias (ANFALUM), para el estudio de la conformidad con las directivas de seguridad de los equipos de iluminación y asociados.

En el ámbito del R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, se han firmado convenios de colaboración con ECOLUM Fundación para el Medio Ambiente y con la Asociación para el Reciclaje de Lámparas (AMBILAMP) en campos de actividades de interés común relacionados con la aplicación del Real Decreto señalado.



En lo relativo a la presencia en Internet, a lo largo del año se han editado y enviado cinco ediciones del boletín virtual "F2i2 informa", publicación periódica en Internet que se hace llegar a más de 7.000 destinatarios, y se ha actualizado la Web de la Fundación.

También cabe señalar que se mantiene un Sistema de Gestión de la Calidad de estas actividades, de acuerdo a las normas de la serie ISO 9001:2008, y que está certificado por AENOR con el nº ER-0717/2000.

Esta certificación reconoce formalmente el nivel de calidad alcanzado en nuestros servicios, y supone un hito en nuestra línea de trabajo y servicio hacia la plena satisfacción de los clientes y la excelencia en nuestras actividades.

Estos trabajos han comprendido las fases de diseño, elaboración y desarrollo del soporte del sistema de calidad, su implantación, así como su evaluación y seguimiento.

Como en años anteriores, personal de la Fundación ha realizado distintas auditorías a laboratorios de ensayo, ca-

libración y metrología legal para ENAC, y también para el O.N. 218 según la norma UNE EN ISO 13485.

Dentro del Contrato con la Agencia Española del Medicamento y el Producto Sanitario (AEMPS), durante este año se han continuado los servicios de apoyo técnico en la validación de solicitudes de certificación CE de productos sanitarios, apoyo técnico en la comprobación de sistemas de la calidad de fabricantes de productos sanitarios y subcontratistas y apoyo técnico en la revisión de expedientes de comunicaciones y de control de mercado de productos sanitarios.

Por otra parte, se han realizado asimismo auditorías de proveedores para varias empresas, según estándares específicos desarrollados a medida.

3.3.2 FORMACIÓN

El área de formación, que dispone de la Certificación ISO 9001:2008 cuya última reevaluación por AENOR, fue en el año 2016 para las áreas de Seguridad Industrial y Calidad en laboratorios y entidades de inspección.



Durante el año 2016 se han celebrado en diversas Comunidades Autónomas y también en la modalidad on-line, con un total de 152 alumnos y 2.836 horas-alumno.

Seguidamente se relacionan los diferentes cursos impartidos, agrupados por áreas.

SEGURIDAD INDUSTRIAL (PARCIALMENTE SUBVEN- CIONADOS POR EL MINECO)

Nuevo Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones de Alta Tensión.
Infraestructura para la recarga del Vehículo Eléctrico y requisitos de la instalación según la ITC-BT 52.
Guías de aplicación del Reglamento de instalaciones eléctricas de Alta Tensión, incluyendo ensayos en laboratorio. RD 337/2014.

CURSOS ON-LINE

UNE/EN ISO 17025:2005 Implantación y gestión de la calidad en laboratorios.
UNE/EN ISO 17020:2012 Implantación y gestión de la calidad en entidades de inspección.

FORMACIÓN		
	Cursos	Alumnos
Seguridad Industrial (MINECO)	5	109
Cursos on-line	6	47
TOTAL	11	156

PARTICIPACION EN OTROS CURSOS.

Master en Gestión de Laboratorios. Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real.

3.3.3 DESARROLLOS INFORMÁTICOS

Se ha procedido a una actualización profunda del punto de información sobre reglamentación de seguridad industrial, extendiéndose a otras actividades, como la calidad industrial, legislación sobre homologación de vehículos e ITV, etc., que se visita en Internet, tanto desde la página Web del MINECO (www.mineco.gob.es), como desde la página Web de la Fundación (www.f2i2.net).

3.3 ASESORÍA Y FORMACIÓN

3.3.1 ASESORÍA

Durante el año 2016 se han realizado trabajos de diseño, implantación y seguimiento del Sistema de Calidad de distintos laboratorios, y entidades de inspección y organismos de certificación.

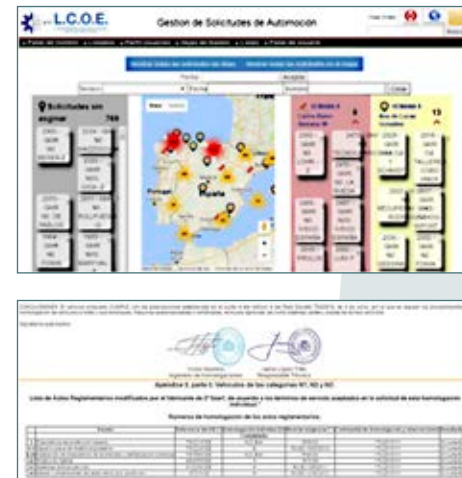




Asimismo, se incorporaron nuevas funciones a distintas herramientas Web de gestión del Sistema de Calidad de Fundación y del LCOE (gestión de expedientes, documentos, equipos, etc.) y se desarrollaron nuevas herramientas.



Se ha desarrollado una nueva aplicación para la gestión de los informes de Homologaciones Individuales de vehículos, portal de interacción con los clientes, que permite una gestión más ágil de los expedientes.



En cuanto a visibilidad externa, se han actualizado el sitio <http://www.gridsens.eu>, la página de la Fundación (<http://www.f2i2.net>), se han distribuido varios boletines de noticias, se ha desarrollado la aplicación para realizar consultas de satisfacción a clientes y se han generado plantillas para documentos y presentaciones de la Fundación.



Dentro del ámbito de la Unidad de Certificación del automóvil. Además se han incorporado diversas funciones en la aplicación de Gestión, como son la facturación, incorporación de un Código Seguro de Verificación en los certificados.

3.4

UNIDAD DE CERTIFICACIÓN DEL AUTOMÓVIL (UCA)



La actividad de la Unidad de Certificación del Automóvil, UCA, se desarrolla como Servicio Técnico designado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para la realización de verificaciones iniciales, verificación continua y de conformidad de la producción (mediante Resoluciones de fecha 11 de abril de 2007, 22 de octubre de 2007, 6 de octubre de 2009, 5 de julio de 2010 y 11 de diciembre de 2013) en el ámbito normativa siguiente:

Directiva 2007/46/CE, corregida en último lugar por el Reglamento (CE) 661/2009, incluyendo todos los actos reglamentarios de sus anexos.

Directiva 2002/24/CE, corregida en último lugar por el Reglamento (CE) 1137/2008, incluyendo todos los actos reglamentarios de sus anexos.

Reglamento (UE) N° 168/2013 de 15 de enero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuadriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos y sus actos delegados, el cual deroga a la Directiva 2002/24/CE.

Directiva 2003/37/CE, corregida en último lugar por la Directiva 2006/96/CE, incluyendo todos los actos reglamentarios de sus anexos.

Reglamento (UE) N° 167/2013 de 5 de febrero de 2013 relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia de mercado de dichos vehículos y sus actos delegados, el cual deroga a la Directiva 2003/37/CE.

Todas las reglamentaciones de funciones, partes y piezas no incluidas en los anexos de las directivas señaladas e incluidas en el Anexo I del Real Decreto 2028/14986 de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como las partes y piezas de dichos vehículos.

Todas las reglamentaciones no incluidas en los anexos de las directas anteriores y que se refieren a:

- Reglamento CEPE/ONU 2R: Lámparas de incandescencia para proyectores.
- Reglamento CEPE/ONU 9R: Nivel de ruido vehículos L2, L4, y L5.
- Reglamento CEPE/ONU 35R: Disposición pedales de control.

- Reglamento CEPE/ONU 40R: Emisiones de vehículos de la categoría L.
- Reglamento CEPE/ONU 41R: Nivel sonoro de vehículos de la categoría L.
- Reglamento CEPE/ONU 42R: Protecciones delanteras y traseras.
- Reglamento CEPE/ONU 47R: Contaminación de ciclomotores.
- Reglamento CEPE/ONU 84R: Medida consumo de combustible.
- Reglamento CEPE/ONU 92R: Silencioso de recambio de vehículos de la categoría L.
- Reglamento CEPE/ONU 93 sobre dispositivos contra el empujamiento en la parte delantera.
- Reglamento CEPE/ONU 97 sobre homologación de sistemas de alarma para vehículos (SAV).
- Reglamento CEPE/ONU 112 proyectores para vehículos automóviles que emitan un haz de cruce asimétrico y/o un haz de carretera.
- Reglamento CEPE/ONU 113 sobre proyectores para vehículos que emitan un haz de cruce simétrico y/o un haz de carretera.
- Reglamento CEPE/ONU 119 sobre proyectores angulares de los vehículos a motor.
- Reglamento CEPE/ONU 123 sobre sistemas de alumbrado delantero adaptables (AFS) para vehículos automóviles.
- Orden ITC 1992/2010: Láminas de material plástico destinadas a ser adheridas a los vidrios de seguridad y materiales para acristalamiento de los vehículos en servicio.
- Orden IET/1624/2012 por la que se regula la homologación de placas de matrícula para vehículos de motor y remolques.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como los sistemas, partes, y piezas de dichos vehículos.
- Directiva 2005/64/CE, relativa a reciclado, reutilizado y valoración de los vehículos a motor

Los trabajos se resumen en la comprobación de que las prestaciones de los productos se adecuan a los requisitos reglamentarios. Abarcan los ámbitos siguientes:

Vehículos

- Vehículo Automóvil (M, N).
- Motocicletas, Cuadriciclos (L).
- Remolques y Semirremolques (O1, O2, O3 y O4).
- Maquinaria agrícola.

Luces, lámparas y catadióptricos destinados a ser utilizados en los vehículos a motor y sus remolques

- Faros halógenos.
- Faros antiniebla delanteros.
- Faros antiniebla traseros.
- Luces de marcha atrás.
- Luces de posición y stop.
- Luces de gálibo.
- Lámparas.
- Indicadores de dirección.
- Luces especiales de aviso.

- Catadióptricos.
- Etc.

Otros componentes de vehículos

- Espejos retrovisores.
- Triángulos de preseñalización.
- Dispositivo de escape.
- Vidrios de seguridad.
- Lámina solar.
- Placa de matrícula.
- Avisadores acústicos.
- Protectores paragolpes.
- Conjuntos Funcionales (GLP,...).
- Cascos de moto
- Sillas de niños

Durante 2016, se han realizado 1.607 auditorías a empresas del sector de automoción, tanto en el ámbito vehículos como de componentes, para auditar tanto la conformidad de la producción como su capacidad para llevar a cabo controles eficaces que garanticen la conformidad con el tipo homologado.

3.5

ACTIVIDADES GESTIONADAS Y COORDINADAS EN COLABORACIÓN CON LOS LABORATORIOS CONCERTADOS

3.5.1. CENTRO DE ENSAYOS Y HOMOLOGACIONES

A continuación se recoge la relación de los trabajos realizados por los Laboratorios Concertados a través de la Fundación.

3.5.1.1. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Se suscribieron un total de 35 contratos en colaboración con la industria.

Además, en el año 2016 estuvieron en vigor 17 contratos firmados en los últimos años.

A continuación se indican algunos de los desarrollos y proyectos llevados a cabo por diversos laboratorios concertados a través de la Fundación:

CENTRO DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES PARA EL MEDIO AMBIENTE

- Elaboración y actualización del inventario de emisiones contaminantes a la atmosfera y del balance energético de municipios.
- Análisis de muestras de efluentes industriales.



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA (SEC. NUCLEAR)

- Servicios de Asesoría y Desarrollo en el Área de combustible nuclear de varias Centrales Nucleares.

INSIA

- Verificaciones del cumplimiento de la norma UNE1846
- Verificación de la estabilidad dinámica de un camión BRP.
- Análisis del nivel de vibraciones en maquinaria de minería.
- Análisis por elementos finitos de la estructura portante de un vehículo de proyección.
- Justificación del cumplimiento de normativa de frenado para vehículos de minería.
- Verificación mediante elementos finitos de la estructura portante de tres antenas ante cargas dinámicas e impacto.
- Análisis dinámico ante escenarios de choque de una composición mediante elementos finitos explícito.
- Análisis estructural de un soporte de baterías de un camión mediante elementos finitos.
- Ensayo de extensometría sobre una pluma porta-canastas.

- Cálculo por elementos finitos de la estructura de una pluma porta-canastas.

LABORATORIO DE ENSAYOS ACÚSTICOS (LABENAC)

- Evaluación acústica para el Plan de Aislamiento Acústico de AENA en los aeropuertos de Bilbao, La Coruña, Vigo, Santiago de Compostela, Tenerife y Gran Canaria.
- Estudios de certificación de obra de viviendas acreditados ENAC, aplicando muestreo, en términos de aislamiento a ruido aéreo, fachadas e impactos (UNE EN ISO 140-X y UNE EN ISO 16283-1:2015), evaluando el cumplimiento de las promociones, de acuerdo a los criterios marcados en el Documento Básico HR de protección frente al ruido de Septiembre del 2009, así como la legislación de referencia.
- Inspecciones acreditadas ENAC de ruido de instalaciones, y peritajes, de acuerdo a la legislación vigente, evaluando el cumplimiento de las mismas.
- Informes acreditados ENAC de inmisión de ruido al ambiente exterior y transmitido a local colindante de instalaciones de telefonía móvil, y centrales de telefonía para obtención de licencias, peritajes y evaluación de problemas, medido y evaluado de acuerdo a las legislaciones de referencia.
- Estudios de impacto ambiental de estaciones de transformación eléctricas, en fases preoperacional y operacional.
- Caracterización acústica de vehículos de transporte y proyección de Hormigón para uso en minería, incluyendo medida de los niveles de potencia sonora tanto en estático como en dinámico, medida del ruido en el puesto del conductor, y medición del ruido de avisadores sonoros.
- Evaluación de los niveles de inmisión de ruido transmitidos a vivienda debido a elevadores, ascensores y montacargas, evaluando el cumplimiento de la legislación de aplicación.
- Caracterización acústica de las fuentes de ruido utilizadas en los ensayos de aislamiento a ruido aéreo (dodecaedros) y de fachadas (fuentes directivas) de acuerdo a los requisitos marcados en las normas de aplicación.

ción UNE EN ISO 16283-1:2015 y UNE EN ISO 16283-3:2016.

- Estudios de impacto ambiental, mediante muestreos, en términos de inmisión de ruido al ambiente exterior, debidos a la obra de construcción de un túnel ferroviario en área urbana.
- Campaña de monitorado de ruido de aviones en las cercanías del aeropuerto.
- Elaboración de informes técnicos (peritajes) y contra-informes (contra-peritajes) en referencia al ruido aeroportuario.

LABORATORIO DE INFORMÁTICA

Mejora y nuevos desarrollo de la versión probabilista del código CROM (Código de cRiba para la evaluación de iMpacto). Optimización y mantenimiento de la versión determinista.

Las actividades realizadas consistieron principalmente en el diseño y desarrollo de la versión estadística de la aplicación CROM (Código de cRiba para la evaluación de iMpacto), centrándose dicho desarrollo en los módulos acuáticos.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

Desarrollo de banco de experimentación y ensayo con tecnología aplicada 4.0.

LABORATORIO QUÍMICO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

- Materiales inteligentes en seguridad vial.
- Materiales, productos y sistemas inteligentes en Ingeniería.
- Nanopolímeros.
- Formulación de pinturas de requisitos definidos.
- Control de materiales.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

- Análisis de ácidos grasos en lodos de digestión anaerobia de residuos sólidos urbanos.

3.5.1.2. ENSAYOS, CALIBRACIONES, HOMOLOGACIONES E INFORMES TÉCNICOS

A continuación se describen los trabajos realizados, así como los estudios e informes técnicos emitidos:

INSIA

Se realizaron ensayos y homologación en el ámbito de autobuses en base a los Reglamentos y Directivas siguientes:

- Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos para el transporte de personas respecto a la resistencia mecánica de su superestructura. Reglamento CEPE/ONU 66 R00.
- Homologación de vehículos de gran capacidad para el transporte de personas respecto a la resistencia mecánica de su superestructura. Reglamento CEPE/ONU 66 R01.
- Masas y dimensiones para vehículos M1. Reglamento 1230/2012.
- Reglamento ECE 107 R01, sobre características generales de construcción de los vehículos de pasajeros de dos pisos.
- Directiva 2007/46/CE por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos (Directiva marco).
- Informes H de carrozado.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
- Real Decreto 443/2001, de 27 de abril, sobre condiciones de seguridad en el transporte escolar y de menores.
- Homologaciones Individuales.
- Reglamento nº 34 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con la prevención de los riesgos de incendio.

- Reglamento nº 118 de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas: Prescripciones técnicas uniformes relativas al comportamiento frente al fuego de los materiales utilizados en la fabricación del interior de determinadas categorías de vehículos de motor.
- Reglamento UE 19/2011 sobre los requisitos de homologación de tipo en lo referente a la placa reglamentaria del fabricante y al número de bastidor de los vehículos de motor y sus remolques.
- Reglamento nº 122 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) - Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de las categorías M, N y O por lo que respecta a sus sistemas de calefacción

Se llevaron a cabo ensayos y homologación en el ámbito de cisternas, camiones y autobuses en base a los Reglamentos y Directivas siguientes:

- Provisiones uniformes concernientes a la homologación de vehículos cisterna N y O con respecto a su estabilidad al vuelco lateral. Reglamento CEPE/ONU 111 R00.
- Reglamento 58 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) - prescripciones uniformes relativas a la homologación de: I) Dispositivos de protección trasera contra el empotramiento, II) Vehículos en lo que concierne al montaje de un dispositivo de protección trasera contra el empotramiento de un tipo homologado, III) Vehículos en lo que concierne a su protección trasera contra el empotramiento.
- Informes estabilidad lateral.

Se realizaron ensayos y homologación en el ámbito de bicicletas, neumáticos, enganches y mamparas en base a los Reglamentos y Directivas siguientes:

- Reglamento General de Vehículos (mamparas).
- Dispositivos mecánicos de acoplamiento en vehículos automóviles. Directiva 94/20.
- Reglamento 55 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) relativo a las prescripciones uniformes sobre la homologación de los dispo-

- sitivos mecánicos de acoplamiento de vehículos combinados
- Neumáticos. Reglamento CEPE/ONU 30 R02.
- Homologación de neumáticos de recauchutado para vehículos industriales. Reglamento ECE 109 R00.
- Homologación de neumáticos de recauchutado para vehículos de turismo. Reglamento ECE 108 R00.

Así mismo se han realizado los siguientes trabajos en reformas y otras categorías:

- Reformas de importancia.
- Vehículos históricos.
- Informes H.
- Homologaciones individuales.
- Informes técnicos y verificación de tacógrafos.
- Homologación pequeña serie Nacional (NKS) y extensiones.
- Homologación nacional de Tipo.
- Homologaciones de Tipo Europeo.
- Conjunto funcional.
- Ensayos asientos (R14, R16 y R17)
- Homologación individual extendida.

Así mismo se llevó a cabo el calibrado de 14 tacógrafos y comprobación 174 limitadores de velocidad.

Los informes emitidos han sido un total de 1.266.

LABORATORIO DE AUTOMÁTICA

Se han realizado ensayos y emitidos informes sobre diferentes modelos de máquinas recreativas y sistemas de juego destinados a su homologación por las diferentes Comunidades Autonómicas.

El Laboratorio se encuentra autorizado por todas las Comunidades Autonómicas y por la Administración Central para la realización de ensayos y emisión de informes técnicos en materia de juego.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE COMPONENTES DE ASCENSORES

Durante el año 2016 se han emitido un total de 34 informes, correspondientes a los ensayos definidos en el anexo F de la norma UNE-EN 81-1/2:2001+A3:2010 y en las normas UNE-EN 81-20:2015 y UNE-EN 81-50:2015 que se corresponden con el alcance de acreditación ENAC con referencia 36/LE121 que posee el laboratorio.

El desglose de los ensayos realizado es el siguiente:

- Paracaídas instantáneos
- Paracaídas progresivos
- Ensayos cinemáticos y dinamométricos de limitadores de velocidad (subida y bajada)
- Ensayos cinemáticos y dinamométricos de limitadores de velocidad (subida o bajada)
- Ensayos en caída libre de limitadores de velocidad
- Ensayo de fatiga de puertas automáticas o semiautomáticas de piso y cabina
- Ensayo estático de puertas automáticas o semiautomáticas de piso y cabina
- Ensayo dinámico de puertas automáticas o semiautomáticas de piso y cabina
- Inspección de puertas automáticas o semiautomáticas de piso y cabina
- Fatiga de cerraduras/contactos eléctricos
- Ensayos eléctricos de contacto eléctrico

Además, se han realizado 3 ensayos dentro de la Campaña de control de productos industriales para el análisis del grado de cumplimiento de la Directiva 95/16/CE sobre seguridad en ascensores, para el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

El total de informes emitidos son 64.

LABORATORIO DE ESTADÍSTICA

Los informes emitidos han sido un total de 4.

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL Y DEL MEDIOAMBIENTE

- Análisis de bandeja y tapa mediante microscopía óptica para determinar las capas de las láminas.
- Análisis de muestra de escama de materiales plásticos.
- Análisis por microscopía y espectroscopia FTIR y Raman de una bandeja.
- Análisis por microscopía óptica del cuerpo de una botella.
- Análisis de capas envase de leche.
- Análisis por espectroscopia FTIR y medida de densidad de un sleeve.
- Análisis por espectroscopia FTIR de cápsula de café.
- Análisis de un envase de café.
- Análisis por microscopía y espectroscopia FTIR y Raman de una bandeja blanca.

LABORATORIO DE INGENIERIA TÉRMICA "FRANCISCO VIGHI"

La estación oficial de ensayos ATP, gestionada al 100% por la F212 en colaboración con la unidad docente de Termotecnia de la ETSII-UPM, abordó una actualización completa de sus instalaciones en un programa iniciado en el año 2016, con la mirada puesta en la reunión internacional del CERTE en 2017 en Madrid, organizada por el propio Túnel.

Junto a temas de carácter térmico y aerodinámico, que comenzaron su planteamiento en el 2016, y quedaron listos para ser finalizados en los primeros meses del 2017, cabe anticipar que la reunión del CERTE, ya mencionado, ha sido un reconocimiento expreso a la calidad del Túnel.

Cuestión esta que se completa con los cambios abordados de actualización de los procedimientos, que dará más agilidad y productividad al túnel, lo cual aumentará en un porcentaje significativo la capacidad del túnel, que podrá atender 300 ensayos anuales.

LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Los informes emitidos han sido un total de 22.

LABORATORIO DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

- Ensayo de Seguridad para dispositivos de protección de obra (colectivo A), según la norma EN 13374:2004.
- Ensayos de carros de autoservicio según las normas UNE EN 1929-1:1998 y prEN 1929-2:1998 para su marcado "N".
- Ensayos solicitados por empresas para la puesta en mercado de diferentes máquinas según la Directiva de Máquinas 2006/42/CE.
- Ensayos como Laboratorio Acreditado por AENOR para la realización de medidas de ruidos según la Directiva 2000/14/CE.
- Ensayos de plataformas elevadora móvil de personas según norma
- Informes técnicos sobre máquinas accidentadas con expediente de crisis abierto.
- Desarrollo de Legislación como apoyo técnico al MINE-TUR en el área de los "sistemas aéreos no tripulados" (Drones, RPA's, UAV's).
- Peritaciones judiciales en el ámbito de la funcionalidad o seguridad en Máquinas, máquinas para la fabricación de envases flexibles, evaluación de equipos para los procesos de transformación de grasas animales, etc.
- Ensayos para el Control de Productos Industriales según la Directiva de Máquinas 2006/42/CE.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

- Pruebas para la verificación de manómetros tipo Bourdon.
- Pruebas hidrostáticas de presión de recipientes.
- Pruebas de rotura mediante presión hidrostática.
- Pruebas para la verificación del tarado de válvulas de seguridad.
- Pruebas de estanqueidad de generadores de aerosoles y cartuchos de GLP a 50°C.

Los informes emitidos han sido 6.



LABORATORIO DE METALURGIA

Los informes emitidos han sido un total de 9.

LABORATORIO DE MOTORES TÉRMICOS

Los informes emitidos han sido un total de 3.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

- Análisis de aguas y de cloruro sódico para el Laboratorio de Componentes Eléctricos.
- Análisis de dureza en muestras de agua.
- Preparación de disolución Test.

Los informes emitidos han sido un total de 3.

LABORATORIO QUÍMICO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

- Poder cubriente de película seca y relación de contraste: Pinturas y Barnices: Determinación de la materia no volátil en pinturas, barnices, ligantes y vehículos.
- Materia fija en volumen de pinturas y barnices. Evaluación del rendimiento superficial específico en Pinturas y Barnices.
- Determinación del estado seco en profundidad y del tiempo de secado en profundidad: Pinturas y Barnices
- Obtención del espectrograma en el infrarrojo del vehículo fijo extraído de pinturas y barnices.
- Análisis para marca N de Pintura plástica mate para interiores: aplicación del Reglamento particular de Mar-

ca AENOR N para pintura plástica en dispersión acuosa mate para interiores: Resistencia a los álcalis.

- Determinación del espesor de película. Conservación y estabilidad en el envase.
- Determinación de la relación de contraste
- Repintabilidad después del secado.
- Resistencia al frote en húmedo.
- Ensayos sobre materiales ABS fabricados por 3D.
- Determinación de diferencias de color según CIELAB.
- Determinación de brillo especular y Análisis superficiales. Ensayos de envejecimiento en Cámara climática y en Cámara de radiación solar.
- Solidez de color en textiles.
- Determinación del contenido en metales tóxicos.
- Determinación del contenido en disolventes tóxicos y determinación de puntos de inflamación en pinturas.
- Determinación de propiedades térmicas de materiales.
- Caracterización de biomateriales.
- Pruebas de relajación térmica de bloques normalizados de aluminio.
- Test de seguimiento de retroreflectividad de señales de tráfico.
- Control de Productos Industriales: Reglamento UE nº 453/2010 relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos para la FFII.

Los informes emitidos han sido 18.



LABORATORIO DE SIDERURGIA

Los informes emitidos han sido un total de 22.

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA

Los informes emitidos han sido un total de 7.

LABORATORIO DE TERMOTECNIA

El laboratorio de Termotecnia ha realizado en el año 2016, las actividades siguientes dentro del marco de Metrología Legal:

- Organismos de Control Metrológico del Estado con actuaciones de Exámenes de modelo modulo b y examen de conformidad con el modelo modulo F y procedimientos estadísticos dentro de la Orden ITC3070/2006 y Real Decreto 889/2006.
- Organismo de verificación metrológica (OAVM) con actuaciones en la Comunidad de Madrid en materia de Verificaciones periódicas y después de reparación de registradores de temperatura y termómetros dentro de la Orden ITC3070/2006 y Real Decreto 889/2006.



Así mismo, se han llevado a cabo los trabajos que se resumen seguidamente:

- Calibración de registradores de temperatura (44 registradores) y humedad (25 registradores).
- Ratificación de informes periciales sobre cogeneración de purines en Tribunal Supremo).
- Informe pericial sobre avería en Central termosolar .

LABORATORIO DE ENSAYO ACUSTICOS (LABENAC)

El Laboratorio de Ensayos Acústicos (LABENAC) pres-

ta servicios a empresas y administraciones públicas en las áreas de Ruido ambiental, Edificios y elementos constructivos, Control de ruido, Ensayos de laboratorio y Formación técnica en acústica.

Ruido ambiental

- Simulación acústica ambiental para:
 - Definición de mapas de Ruido
 - Definición de Mapas Estratégicos de Ruido.
 - Evaluación de ruido ambiental, evaluaciones de impacto acústico.
 - Planificación y zonificación acústica.
- Definición de Planes de Acción.
- Desarrollo de normativa, legislación y protocolos en ensayo.
- Campañas de monitorado de ruido ambiental.
- Ensayos acústicos in situ:
 - Muestreo espacial y temporal de ruido de acuerdo al Anexo IV del Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre.
 - Medida de los niveles de ruido ambiental de acuerdo al anexo IV del Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre.
 - Inspecciones de ruido ambiental y vibraciones aplicando normativa local, autonómica y nacional.
 - Medida de ruido ambiental según UNE-ISO 1996-1:2005 y Norma UNE-ISO 1996-2:2009.
 - Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido in situ según UNE-EN ISO 3744:2011.
 - Determinación de los niveles de potencia acústica de las fuentes de ruido a partir de la intensidad del sonido (UNE-EN ISO 9614 partes 1 a 3).
 - Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. ISO 9612:2009.
- Determinación, clasificación y evaluación de fuentes de ruido utilizando técnicas de reconocimiento de patrones.
- Monitorado de ruido de aviones. ISO 20906:2009.
- Evaluación de la molestia del ruido ambiental.
- Valoración económica del ruido ambiental.

Edificios y elementos constructivos

- Muestreo en edificios y elementos constructivos de acuerdo al Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección Frente al Ruido" del Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Medida de aislamiento a ruido aéreo entre locales de acuerdo a UNE EN ISO 16283-1:2015.
- Medida de aislamiento a ruido aéreo de fachadas (método global del altavoz) de acuerdo a UNE EN ISO 140-5:1995 y UNE EN ISO 16283-3:2016.
- Medida de aislamiento a ruido de impactos de forjados de acuerdo a UNE EN ISO 140-7:1999 y UNE EN ISO 16283-2:2016.

Control de ruido

- Control de ruido de máquinas.
- Control de ruido de electrodomésticos.
- Técnicas de medida: Análisis modal, intensidad sonora, absorción, respuesta en frecuencia, vibraciones, aislamiento...
- Técnicas de simulación (FEM / BEM).

Ensayos en laboratorio

- Ensayos de Potencia sonora de máquinas en cámara anecoica de acuerdo a UNE EN ISO 3744:2011 y UNE EN ISO 3745:2010.



- Ensayos de Potencia sonora de máquinas en cámara reverberante de acuerdo a UNE EN ISO 3741:2010 y UNE EN ISO 3743:2011.

- Ensayos de aislamiento a ruido aéreo en cámara de transmisión de acuerdo a UNE EN ISO 10140:2011, partes 1 a 5.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS (LACAINAC)

El laboratorio LACAINAC, presta servicios de Metrología Legal de acuerdo al RD 244/2016 y la ORDEN ITC/2845/2007 de instrumentos de medición de sonido audible y de calibradores acústicos, actuando como organismo de control (Módulo F) y como organismo de verificación metrológica (verificaciones periódicas y verificación después de reparación y modificación), autorizado en varias Comunidades Autónomas. LACAINAC también realiza actividades de calibración (metrología voluntaria) en las áreas de Acústica y de Electricidad CC y Baja Frecuencia.

Metrología Legal

- Sonómetros
- Medidores personales de Exposición Sonora (Dosímetros de Ruido).
- Calibradores Acústicos.

Área de Calibración de Electricidad CC y Baja Frecuencia

- Tarjetas de Adquisición de Datos (DAQ Multifunción, E/S analógicas, Contadores).
- Analizadores de Señales Dinámicas (DSA).
- Generadores de Señal de forma de onda arbitraria, Multímetros y Contadores basados en PC.

Área de Acústica

- Audiómetros
- Sonómetros
- Dosímetros de Ruido (Medidores personales de exposición sonora).
- Calibradores Acústicos.
- Analizadores de Ruido (Filtros de banda de octava y de una fracción de octava).
- Micrófonos

Durante el año 2016 se realizaron 1.319 trabajos en el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LABORATORIO DE METROLOGÍA Y METROTECNIA

Durante el año 2016 se han emitido 126 certificados de calibración, para un total de 306 elementos de metrología dimensional con el detalle siguiente: 251 patrones, 51 instrumentos y 4 piezas.



3.5.1.3. FORMACIÓN

Durante el año 2016 se han organizado e impartido cursos por los siguientes laboratorios y centros:

Acústica
Automática
CITEF
Estructuras
INSIA
Máquinas Eléctricas
Motores Térmicos
Proyectos

3.5.2. ACREDITACIONES

A continuación se relacionan las acreditaciones para la realización de ensayos o calibraciones de que disponen los distintos laboratorios.

INSIA

El INSIA es Servicio Técnico Autorizado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad para el desarrollo de ensayos de homologaciones en algunos reglamentos y directivas internacionales (Industria de automoción. Directivas y reglamentos de vehículos a motor.)

- Reglamento 66 (resistencia estructural a vuelco de autobuses y autocares).
- Directiva 94/20/CE (dispositivos mecánicos de acoplamiento).
- Reglamento 58 (dispositivos antiempotramiento traseros).
- Reglamento 93 (protección contra el empotramiento delantero).
- Reglamento 111 (estabilidad lateral en vehículos cisterna).
- Directiva 2001/85/CE (entre otras cosas estabilidad lateral en autobuses y autocares).
- Reglamentos 30 y 108 (neumáticos de turismo nuevos y recauchutados).
- Reglamentos 54 y 109 (neumáticos industriales nuevos y recauchutados).

Acreditaciones de ENAC para los tipos de ensayos y calibraciones siguientes:

- Ensayos de neumáticos (acreditación nº 64/LE178).
- Calibraciones en el área de Aceleración, velocidad y desplazamiento (acreditación nº 113/LC10.080).
- Inspección en el área de servicios técnicos de reformas en vehículos (acreditación nº 302/EI489).



LABORATORIO DE AUTOMÁTICA

El Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial está oficialmente reconocido para la realización de ensayos previos a la homologación de máquinas recreativas y de azar, realizándose ensayos acordes con todas las reglamentaciones nacionales, a excepción del País Vasco (BOE nº 1153 de 28 de junio de 1993).

Acreditación de ENAC para la realización de ensayos de Máquinas recreativas con premio, Sistemas de Juego en línea y presencial (acreditación nº 441/LE987).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS, LACAINAC

Metrología Voluntaria

- Área Acústica (Acreditación ENAC nº 118/LC10.085):

Audiómetros.
Sonómetros.

Calibradores Acústicos.

Medidores personales de exposición sonora (Dosímetros de Ruido).

Filtros de banda de octava y de una fracción de octava (Analizadores de ruido).

- Área Electricidad CC y Baja Frecuencia (Acreditación nº 118/ LC10.085):

Tarjetas de Adquisición de datos.

- Metrología Legal (Organismo de Control y de Verificación Metrológica)

Control Metrológico Legal de instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos conforme al RD 889/2006– Orden ITC 2845/2007.

Sonómetros.

Dosímetros de ruido

Calibradores acústicos.

- Fase de comercialización y puesta en servicio (Acreditación ENAC nº OC-I/171):

Verificación de producto (Módulo F).

- Fase de instrumentos en servicio (Acreditación ENAC nº OC-I/168):

Verificación periódica.

Verificación después de reparación o modificación.



LABORATORIO DE ENSAYOS ACÚSTICOS, LABENAC

Acreditación ENAC nº 64/LE821:

- Para ensayos de edificios y elementos constructivos en los siguientes alcances:

Muestreo en edificios y elementos constructivos de acuerdo al RD 1371/2007 del 19 de Octubre por el que se aprueba el "documento básico DB-HR de protección frente al ruido "

Medida de aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales de acuerdo a la UNE EN ISO 140-4:1999 y UNE EN ISO 16283-1:2015

Medida de aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas (método global del altavoz) UNE EN ISO 140-5:1999

Medida de aislamiento acústico de suelos a ruido de impacto de acuerdo a UNE EN ISO 140-7:1999.

- Ruido ambiental en los siguientes alcances:

Muestreo espacial y temporal de acuerdo al Anexo IV del RD 1367/2007 de 19 de octubre.

Medida de los niveles de ruido ambiental de actividades e infraestructuras de acuerdo al Anexo IV del RD 1367/2007 de 19 de Octubre.

LABENAC está incluido en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación del CTE, con número de registro MAD-L-073.

LABENAC es un laboratorio reconocido como Entidad de

Evaluación Acústica por la Junta de Castilla y León para ensayos de ruido ambiental y acústica arquitectónica.

LABENAC es un laboratorio Homologado por la Xunta de Galicia para efectuar mediciones en contaminación acústica y vibraciones.



LABORATORIO DE INGENIERIA TÉRMICA "FRANCISCO VIGHI"

Este Laboratorio está acreditado desde 1985 por el Ministerio de Industria y Energía para la realización de ensayos a vehículos destinados al transporte de mercancías perecederas, en el Túnel de Frío (Ctra. de Andalucía km. 17,700 – Getafe).

El laboratorio está reconocido por el Grupo de Trabajo WP11 de la ONU (Naciones Unidas, Ginebra) y por el subgrupo CERTe del Instituto Internacional de Refrigeración de París, siendo nuestro laboratorio el primero de UE acreditado según la normativa EN ISO/IEC 17025:2005 por ENAC para la realización de Ensayos a vehículos destinados al transporte de mercancías perecederas (ATP) con el número de acreditación 521/LE1147.

La Acreditación incluye ensayos para homologación de Vehículos de transporte de alimentos perecederos,

Vehículos isotermos.

Vehículos refrigerantes.

Vehículos frigoríficos.



LABORATORIO DE METROLOGÍA Y METROTECNIA

Acreditación ENAC para calibraciones en las magnitudes siguientes (acreditación nº 3/LC10.002):

Longitud

Ángulo

Rectitud

Planitud

Paralelismo

Perpendicularidad

Redondez

Microgeometría

Certificación RLA (Red de Laboratorios e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid), como participante de la Red con el número 91 y nivel 5 (Reconocimiento Externo).



LABORATORIO DE TERMOTECNIA - REGISTRADORES DE TEMPERATURA

Acreditaciones de ENAC para los tipos de ensayos siguientes:

Control metrológico del estado: Fase de comercialización y puesta en servicio (OC-I/201).

Control metrológico del estado: Fase de instrumentos en servicio (OC-I/170).



3.6

ACTIVIDADES DE LOS CENTROS PROPIOS

3.6.1. CENTRO DE ANÁLISIS DE DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE (CADES)

El Centro para Análisis de Desarrollo Energético Sostenible ha incrementado sus actividades en las dos líneas fundamentales de desarrollo que tiene identificadas como de máxima importancia:

- El despliegue del vehículo eléctrico y de su infraestructura de recarga, atendiendo incluso a hojas de ruta que lleguen a una sustitución masiva de vehículos de combustión interna por puramente eléctricos.
- Investigaciones en energía termosolar para generación de electricidad, por sus capacidades singulares de almacenamiento de energía y contribución a la regulación del balance eléctrico instantáneo, en potencia activa y reactiva, tensión y frecuencia. Se ha concluido el proyecto del prototipo RELOJ de SOL, en colaboración con el Grupo de Investigaciones Termo-energéticas de la ETSII—UPM, que consiguió el 3º Premio INNOVATECH 2016 dado por la UPM.

3.6.2. CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS FERROVIARIAS (CITEF)

Durante el año 2016 se han realizado las actividades en el área de simulación que se relacionan a continuación:

METRO DE SANTIAGO DE CHILE

Actualización del Simulador de Conducción y Averías de la Línea 1 de Metro de Santiago para incorporar el nuevo ATSdel sistema CBTC.

Actualización del Simulador de Conducción y Averías de las Líneas 1 y 4 de Metro de Santiago para incorporar el nuevo sistema TETRA.

Mantenimiento de los simuladores de conducción de averías de línea 1 y línea 4

HITACHI RAIL ESPAÑA

Simulación del sistema de tracción de los trenes Serie 9000 de Metro de Madrid.

INGEROP

Estudio por simulación del contacto rueda – carril para la Línea 2 del Metro de Lima, Perú.

Cálculo de las protecciones y determinación de la selectividad para la Línea 3 de Metro de Monterrey, México.

Estudio por simulación de la evacuación y movimiento de personas en estaciones de la Línea 1 del Metro de Lima, Perú.

ALSTOM y METRO DE SANTIAGO DE CHILE

Simulador de Conducción y Averías de las Líneas 2 y 5, y el tren modernizado NS-74, de Metro de Santiago.

CENTRO EUROPEO DE FORMACIÓN FERROVIARIA

Simuladores portátiles para formación de maquinistas en el Reglamento General de Circulación.

Simulador de locomotora S335 para formación de maquinistas

SIEMENS ESPAÑA

Simulador validación y formación ATS para línea DTL 1, Metro Singapur, Singapur

Simulador para Formación de Conductores con sistema CBTC, Metro de Changsha, China

Simulador para Formación y Showroom del sistema PTC del NacalaCorridor, Mozambique.

SIEMENS ALEMANIA

Simulador para formación en mantenimiento de equipos de control de trenes y señalización, Línea 2 Metro de Seul, Corea del Sur.

METRO DE MADRID, S.A.:

Mantenimiento de los simuladores de conducción y averías de la serie 8000/8400, serie 3000 y serie 7000/9000
Mejoras en los simuladores de conducción para la adap-

tación a los nuevos procedimientos de operación y actualización de equipamiento hardware.

Actualización de los modelos de simulación de dinámica ferroviaria de Metro de Madrid y curso de utilización en Simpack.

SIEMENS REINO UNIDO

Simulador de conducción para integración y pruebas del proyecto Thameslink, NetworkRail, Reino Unido

Simulador de conducción para integración y pruebas del proyecto Crossrail, NetworkRail, Reino Unido

Sistema visual para el simulador de conducción para integración y pruebas del proyecto Crossrail, NetworkRail, Reino Unido

Verificación de datos del RBC para el Thameslink, NetworkRail, Reino Unido.

THALES SIGNALLING

Simulación Operacional y cálculo de intervalo mínimo de la línea Assyut - NaghHammadi, Egipto

SMART2

Validación por simulación de la ventilación y evacuación de los túneles de alta velocidad de la línea de alta velocidad Y vasca, ADIF

HITACHI, Japón

TrackSide ATP Testing Tool para equiposCBTC, RailwaySystemsDivision, Japón

OnBoard ATP TestingTool para equipos CBTC, RailwaySystemsDivision, Japón

CBTC Integrated Simulator desarrollo de la Fase 3, RailwaySystemsDivision, Japón

CBTC Integrated Simulator para el monorail de Sentosa, Singapur

CONTRAIL, Brasil

Estudio por simulación del tráfico de trenes de mercancías desde Jundiai a Santos, Brasil.

MINECO, Ministerio de Economía y Competitividad

SIMAFE, Simulador de Mantenimiento Ferroviario, dentro del programa nacional INNPACTO. En consorcio con VIAS, CETREN, CARTIF y AMOPYC

CCR, BRASIL

Estudio por simulación de la operación de la línea 5 de Metrô de São Paulo, Brasil
Estudio por simulación de la operación de la línea 17 de monorrail de Metrô de São Paulo, Brasil
Estudio por simulación del sistema eléctrico de tracción de la línea 1 del Metrô de Salvador de Bahia, Brasil
Estudio por simulación del sistema eléctrico de tracción de la línea 2 del Metrô de Salvador de Bahia, Brasil

ELECTREN, ESPAÑA

Estudio de la calidad de la captación de corriente, interacción pantógrafo – catenaria, línea Torrente – Xativa, España
Estudio de la calidad de la captación de corriente, interacción pantógrafo – catenaria, CAVA 350, España

SEMI, ESPAÑA

Estudio de la calidad de la captación de corriente, interacción pantógrafo – catenaria, proyecto de electrificación de Israel Railway, Israel

RENFE, ESPAÑA

Estudio de la dinámica de la marcha del vagón MM2 para su uso como quitanieves, España.

VLT CARIOCA, BRASIL

Simulador de Conducción y Averías del Metro Ligero (VLT) de Rio de Janeiro, Brasil

GAS NATURAL FENOSA, ESPAÑA

Estudio para el uso de gas natural licuado como combustible para locomotoras de mercancías.

3.6.3. CENTRO DE MODELADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CEMIM)

Durante el año 2016 se han realizado las siguientes actividades:

Análisis estructurales, estudios dinámicos y aerodinámicos, proyectos acústicos y de vibraciones.
Medidas de cargas aerodinámicas de tren y ensayos de determinación de la variación de presión en túnel.
Estudio sobre necesidad de considerar acciones sísmicas en los cálculos estructurales de los edificios de un colegio.
Modificación y validación del programa de cálculo de presión en túneles.
Estudio de cargas de viento en estructuras de colectores-termosolares.
Estudio colocación manta antivibratoria en estación de tren y en la zona de influencia junto a la vivienda situada en las proximidades de viaducto.
Estudio de vibraciones sobre los equipos alojados como consecuencia de la remodelación de vías y el tráfico ferroviario de alta velocidad.
Recommendations for the Seismic Analysis of Wind Turbines.
Proyecto de protecciones acústicas de nuevo acceso ferroviario de Alta Velocidad.
Estudios y proyectos de instalaciones de seguridad en túneles
Asesoramiento y estudios de ventilación para metro.
Estudios de ventilación sanitaria en túneles.



Estudios para inspección de túneles de la red de carreteras del Estado de las demarcaciones de varias CCAA.
Estudio de ampliación del proyecto del sistema de ventilación en túnel.
Simulación del sistema de ventilación para redacción del proyecto de metro.
Estudio de la situación actual en relación a los umbrales para el control de contaminantes en túneles.
Automatización de criterios para actuación sobre el sistema de ventilación en caso de incendio en túnel .

3.7 PARTICIPACIÓN EN SOCIEDADES

La Fundación es miembro del Consejo de Administración del Centro de Ensayos, Innovación y Servicios, CEIS, SL, como socio co-fundador.



3.8 PERSONAL

El dinamismo característico de la Fundación conlleva la ampliación y adecuación de sus Recursos Humanos, de forma que durante el año 2016 se han producido varios cambios en distintas áreas de la misma.

A continuación se incluye la composición del personal a 31 de diciembre de 2016.

PERSONAL TOTAL	2016
Dirección y administración	47
Producción	152
Calidad	7
Total	206
Titulados	60%

3.9

RESUMEN

A continuación se recogen los subtotales, por todos los capítulos, agregados los del LCOE, los de Asesoría y Formación de la Fundación y los de los

Laboratorios Concertados por tipos de trabajo, correspondientes a los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 respectivamente:

	2012	2013	2014	2015	2016
Contratos	36	33	27	37	35
Ensayos, homologaciones e informes técnicos	5.498	10.052	12.392	14.253	15.778
Calibraciones	3.366	3.039	3.469	3.724	3.815
Formación (cursos)	41	40	32	45	45

4

4.1

PREMIOS DE LA FUNDACIÓN

Premios a dos de los tres mejores expedientes en Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales otorgados a:

- D. Fernando Guillermo Villamón Barranco
- D. Daniel Alfonso Schuers Garrido

4.2

BECARIOS

Durante el año 2016 han disfrutado de una beca de la Fundación 55 alumnos.

5

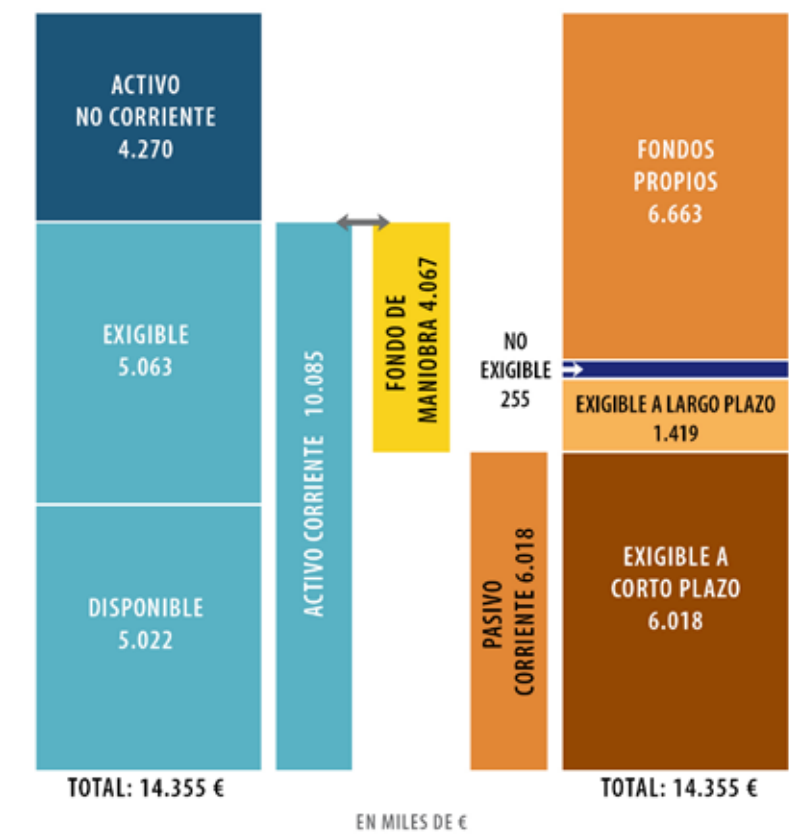
5.1

BALANCE A 31 DE DICIEMBRE DE 2016

ACTIVO	2015	2016
A) No corriente	3.903.269,27	4.269.942,59
Inmovilizado intangible	126.326,56	66.435,63
Inmovilizado material	2.888.401,11	2.615.677,58
Inversiones financieras a largo plazo	845.826,87	1.549.860,74
Activos por impuesto diferido	42.714,73	37.968,64
B) Corriente	10.527.412,34	10.085.180,09
Deudores comerciales	5.125.161,60	4.901.465,55
Inversiones financieras a corto plazo	2.250.088,96	1.540.618,05
Periodificaciones a corto plazo	122.984,52	134.056,04
Efectivo y otros activos líquidos equivalentes	3.029.177,26	3.509.040,45
Total Activo	14.430.681,61	14.355.122,68
PATRIMONIO NETO Y PASIVO		
A) Patrimonio Neto	6.863.366,58	6.918.218,94
A-1) Fondos Propios	6.540.948,55	6.662.873,41
Dotación Fundacional	422.292,79	422.292,79
Reservas	2.527.694,22	2.866.979,77
Excedentes de ejercicios anteriores	3.539.578,42	3.251.675,99
Excedente del ejercicio	51.383,12	121.924,86
A-2) Subvenciones, donaciones y legados	322.418,03	255.345,53
B) Pasivo no corriente	1.610.531,99	1.418.577,25
Deudas a largo	1.574.707,72	1.390.205,49
Pasivos por impuesto diferido	35.824,27	28.371,76
C) Pasivo corriente	5.956.783,04	6.018.326,49
Provisiones a corto plazo	2.558.411,12	2.356.213,03
Deudas a corto plazo	604.978,36	472.040,49
Beneficiarios acreedores	3.960,00	0,00
Acreedores comerciales	2.741.513,99	2.938.005,48
Periodificaciones a corto plazo	47.919,57	252.067,49
Total Patrimonio Neto y Pasivo	14.430.681,61	14.355.122,68

5.2

ESTRUCTURA DEL ESTADO FINANCIERO 2016



5.3

CUENTA DE RESULTADOS ANALÍTICA 2016

	2015	2016
Valor de la producción	17.522	17.592
Valor añadido	10.900	10.718
Resultado bruto de explotación	969	678
Resultado neto de explotación	35	80
Resultado de las actividades ordinarias	27	95
Resultado antes de impuestos	56	127
Excedente después de impuestos	51	122

(En miles de euros)

5.4

INFORME DE AUDITORÍA



INFORME DE AUDITORÍA DE CUENTAS ANUALES

Al Patronato de La FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL

Informe sobre las cuentas anuales

Hemos auditado las cuentas anuales adjuntas de la FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, que comprenden el balance a 31 de diciembre de 2016, la cuenta de pérdidas y ganancias y la memoria correspondientes al ejercicio terminado en dicha fecha.

Responsabilidad del Patronato de la Fundación en relación a las cuentas anuales

El Patronato de la Fundación es responsable de formular las cuentas anuales adjuntas, de forma que expresen la imagen fiel del patrimonio, de la situación financiera y de los resultados de la FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, de conformidad con el marco normativo de información financiera aplicable a la Fundación en España, que se identifica en la nota 2.1 de la memoria adjunta, y del control interno que consideren necesario para permitir la preparación de cuentas anuales libres de incorrección material, debida a fraude o error.

Responsabilidad del auditor

Nuestra responsabilidad es expresar una opinión sobre las cuentas anuales adjuntas basada en la realización de la auditoría de conformidad con la normativa reguladora de la auditoría de cuentas vigente en España. Dicha normativa exige que cumplamos los requerimientos de ética, así como que planifiquemos y ejecutemos la auditoría con el fin de obtener una seguridad razonable de que las cuentas anuales están libres de incorrecciones materiales.

Una auditoría requiere la aplicación de procedimientos para obtener evidencia de auditoría sobre los importes y la información revelada en las cuentas anuales. Los procedimientos seleccionados dependen del juicio del auditor, incluida la valoración de los riesgos de incorrección material en las cuentas anuales, debido a fraude o error. Al efectuar dichas valoraciones del riesgo, el auditor tiene en cuenta el control interno relevante para la formulación por parte del Patronato de la Fundación de las cuentas anuales, con el fin de diseñar los procedimientos de auditoría que sean adecuados en función de las circunstancias, y no con la finalidad de expresar una opinión sobre la eficacia del control interno de la Fundación. Una auditoría también incluye la evaluación de la adecuación de las políticas contables aplicadas y de la razonabilidad de las estimaciones contables realizadas por la dirección, así como la evaluación de la presentación de las cuentas anuales tomadas en su conjunto.

Abantos Auditores y Asesores, S.L.

Calle Santa Engracia, 151. 28003 Madrid.

Teléfono: 915 34 02 70. Fax: 915 34 04 54. Correo electrónico: consulta@abantos.es.
www.abantos.es



Consideramos que la evidencia de auditoría que hemos obtenido proporciona una base suficiente y adecuada para nuestra opinión de auditoría.

Opinión

En nuestra opinión, las cuentas anuales adjuntas expresan, en todos los aspectos significativos la imagen fiel del patrimonio y de la situación financiera de la FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL a 31 de diciembre de 2016, así como de sus resultados y flujos de efectivo correspondientes al ejercicio anual terminado en dicha fecha, de conformidad con el marco normativo de información financiera que resulta de aplicación y, en particular, con los principios y criterios contables contenidos en el mismo.

ABANTOS AUDITORES Y ASESORES, S.L.
(Inscrita en R.O.A.C. con el nº S1545)

[Firma manuscrita]
José María Carrió Montiel
Socio-Auditor de Cuentas
Madrid, 22 de junio de 2017

