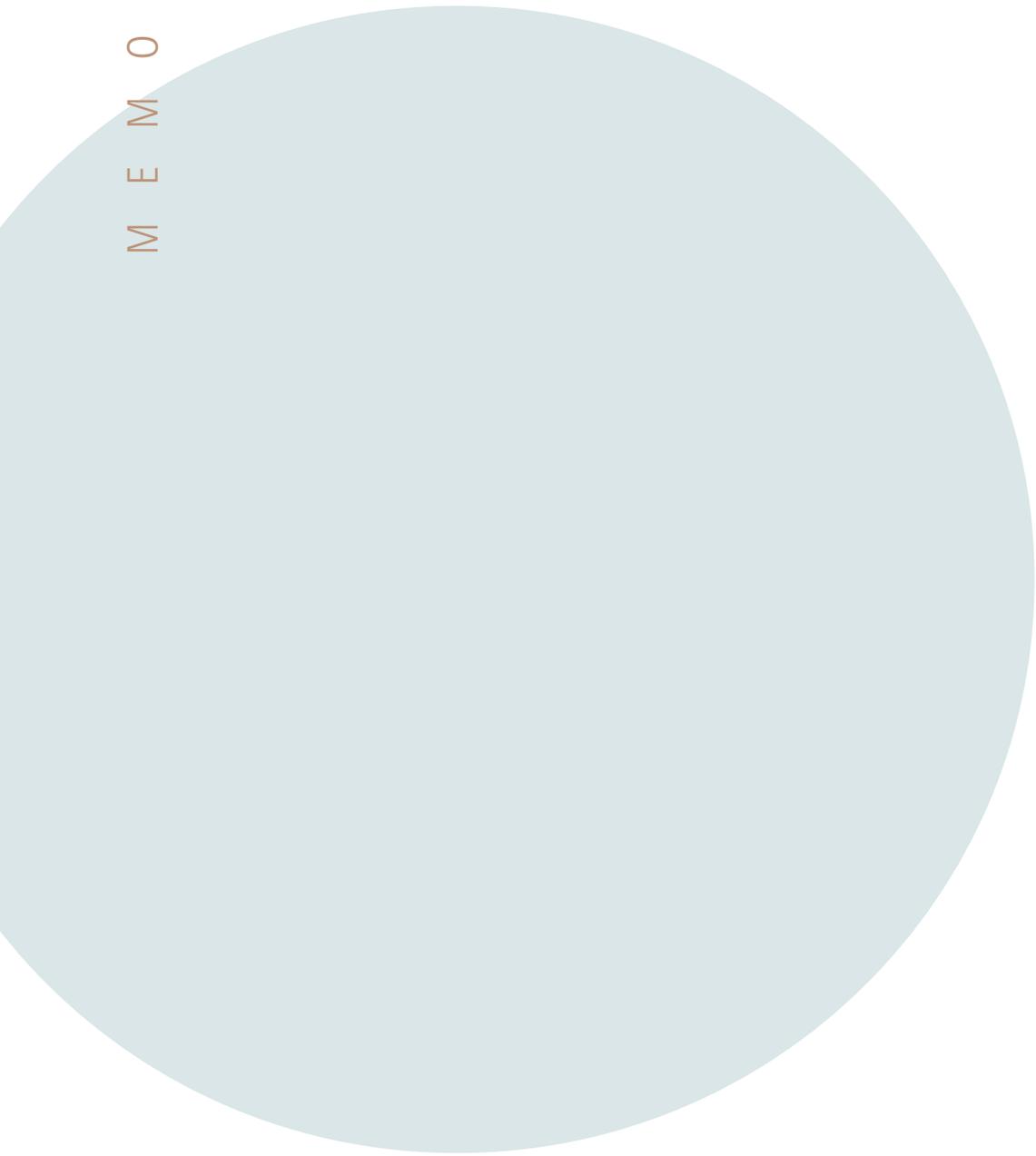


M E M O R I A 2 0 1 5

F 2 I 2



2

0

1

5

M

E

M

O

R

1

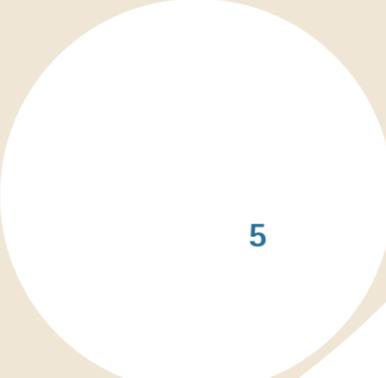
A



F 2 I 2



| | | | |
|----|---|--|-----------|
| 7 | 0. PRESENTACIÓN | 3.4. Unidad de Certificación del Automóvil (UCA) | 36 |
| 8 | 1. ANTECEDENTES | 3.5. Actividades Gestionadas y Coordinadas con Colaboración de los Laboratorios Concertados | 38 |
| 8 | 2. ÓRGANOS DE GOBIERNO | 3.5.1. Centro de Ensayos y Homologaciones | 38 |
| | | 3.5.1.1. Investigación y Desarrollo | 38 |
| | | 3.5.1.2. Ensayos, Calibraciones, Homologaciones e Informes Técnicos | 40 |
| | | 3.5.1.3. Formación | 46 |
| | | 3.5.2. Acreditaciones | 46 |
| 9 | 3. MEMORIA DE ACTIVIDADES | 3.6. Actividades de los Centros Propios | 49 |
| 9 | 3.1. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia | 3.6.1. Centro de Análisis de Desarrollo Energético y Sostenible (CADES) | 49 |
| 9 | 3.1.1. LCOE - TECNOLOGÍA | 3.6.2. Centro de Investigación en Tecnologías Ferroviarias (CITEF) | 50 |
| 9 | 3.1.1.1. Unidad Operativa de Baja Tensión | 3.6.3. Centro de Modelado en Ingeniería Mecánica (CEMIM) | 51 |
| 10 | 3.1.1.2. Unidad Operativa de proyectos y electrodomésticos | 3.7. Participación en Sociedades | 52 |
| 12 | 3.1.1.3. Unidad Operativa de compatibilidad electromagnética | 3.8. Personal | 52 |
| 13 | 3.1.1.4. Unidad Operativa de eficiencia energética | 3.9. Resumen | 53 |
| 14 | 3.1.1.5. Unidad Operativa de actos reglamentarios | 4. FINES FUNDACIONALES | 54 |
| 15 | 3.1.1.6. Unidad Operativa de homologaciones unitarias | 4.1. Premios de la Fundación | 54 |
| 15 | 3.1.1.7. Unidad Operativa de reformas de vehículos | 4.2. Becarios | 54 |
| 16 | 3.1.1.8. Área de I + D + i | 5. INFORMACIÓN ECONÓMICA | 55 |
| 17 | 3.1.2. CTAT. CENTRO TECNOLÓGICO DE ALTA TENSIÓN Y METROLOGÍA | 5.1. Balance a 31 de Diciembre de 2015 | 55 |
| 17 | 3.1.2.1. Área de equipos eléctricos de alta tensión | 5.2. Estructura del Estado Financiero. Ejercicio 2015 | 56 |
| 21 | 3.1.2.2. Área de metrología | 5.3. Cuenta de resultados analítica | 56 |
| 22 | 3.1.2.2.1. Calibración en el área eléctrica (CC y baja frecuencia en baja tensión) y en tiempo y frecuencia | 5.4. Informe de Auditoría | 57 |
| 23 | 3.1.2.2.2. Calibración en el área de óptica | | |
| 24 | 3.1.2.2.3. Calibración en el área eléctrica de alta tensión | | |
| 25 | 3.1.2.3. Área de I + D + i | | |
| 27 | 3.1.3. Intercomparaciones | | |
| 27 | 3.1.4. Otras actividades | | |
| 29 | 3.1.5. Presencia exterior | | |
| 29 | 3.1.5.1. Ensayos en el ámbito internacional | | |
| 30 | 3.1.5.2. Normalización | | |
| 30 | 3.1.5.3. Certificación | | |
| 31 | 3.1.5.4. Otras organizaciones | | |
| 31 | 3.1.5.5. Acreditaciones y reconocimientos | | |
| 34 | 3.1.6. Volumen de actividad | | |
| 34 | 3.2. Actividades de Asuntos Generales | | |
| 35 | 3.3. Asesoría y Formación | | |
| 35 | 3.3.1. Asesoría | | |
| 35 | 3.3.2. Formación | | |
| 36 | 3.3.3. Desarrollos informáticos | | |



El ejercicio de 2015 se ha caracterizado en la Fundación por conseguir de nuevo resultados económicos positivos, tras tres años que arrojaron pérdidas, como consecuencia de aunarse la crisis económica general con el traslado de la mayor parte de las actividades productivas de la F2I2 a Tecnogetafe. En la programación realizada por la Fundación hace media docena de años como consecuencia de su apuesta estratégica por expandirse fuera de los locales de la ETSI Industriales (en el Paseo de la Castellana), se previó que durante un trienio aproximadamente experimentaríamos dificultades económicas por lucro cesante debido a los traslados y a las reorganizaciones que fueran necesarias.

En aquel momento no se pensaba que la crisis pudiera llegar tan hondo en la facturación de la F2I2, pero en general la crisis ha sido especialmente mala para todos los ámbitos que exigían nuevas inversiones, en los cuales la F2I2 tenía muchas de sus áreas naturales de actividad.

Ante esta situación la Fundación realizó algunos ajustes laborales mínimos y produjo una reorganización interna a fondo para mejorar los resultados de nuestras actividades técnicas y hay que decir con plena satisfacción que la reacción de los empleados de la Fundación ha sido ejemplar con un gran nivel de compromiso con los objetivos establecidos, y la reorganización ha empezado ya a dar sus frutos más que sobrados.

En la facturación de las Unidades Propias de la F2I2 en este último quinquenio se apreció una bajada considerable del año 2011 con 8 millones y medio de euros en total a poco más de seis en el 2012, año en el que fue la crisis más aguda, y en el que el asentamiento en Tecnogetafe se podía dar ya por acabado.

A partir de ahí, la subida de facturación ha sido imparable y constante, avanzando el año 2015 casi diez millones de euros, tras haber sobrepasado 2014 la cifra más alta de facturación de nuestra historia, que se había dado en 2011, con los ocho millones y medio de euros, aludidos.

Es de señalar así mismo que después de unos años de congelación de la plantilla, en el año 2015 se ha vuelto a incrementar ésta, y los costes laborales han alcanzado también su máximo histórico en 2015, aunque por debajo del 60 % de la facturación total, lo cual es aceptable para un servicio técnico donde el elemento primordial es la calidad de sus productores y analistas técnicos.

También se ha de comentar, en esta introducción a la Memoria, esencialmente económica, que durante los años de la crisis, incluyendo el trienio en el que hubo pérdidas, la financiación y la liquidez de la F2I2 no sufrieron quebranto alguno, y cabe decir con sano orgullo que en las Unidades Propias no se han producido ninguna rebaja de sueldo ni merma económica. La disciplina de gasto y los esfuerzos en buscar nuevos mercados y enraizarse más en los existentes, han sido políticas fundamentales en la microeconomía de la Fundación, que ha salido robustecida de una crisis que esperamos haber dejado atrás definitivamente.

1. ANTECEDENTES

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 2015, en su Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia, en los Laboratorios Concertados y en las Unidades de Asuntos Generales y Asesoría y Formación.

Se complementa con las actividades relativas a los Fines Fundacionales de la Fundación, y otros datos relativos a la gestión económica del ejercicio de 2015.

2. ORGANOS DE GOBIERNO

La Constitución del Patronato a 1 de enero de 2015 era la siguiente:

Presidente: D. Carlos Conde Lázaro, Rector Magnífico de la Universidad Politécnica de Madrid.

Vicepresidente Ejecutivo: D. Emilio Mínguez Torres, Director 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.

Dña. María Linarejos Gámez Mejías, Vicerrectora de Asuntos Económicos de la Universidad Politécnica de Madrid.

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.

Secretario: D. Juan Manuel González García

3. MEMORIA DE ACTIVIDADES

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.

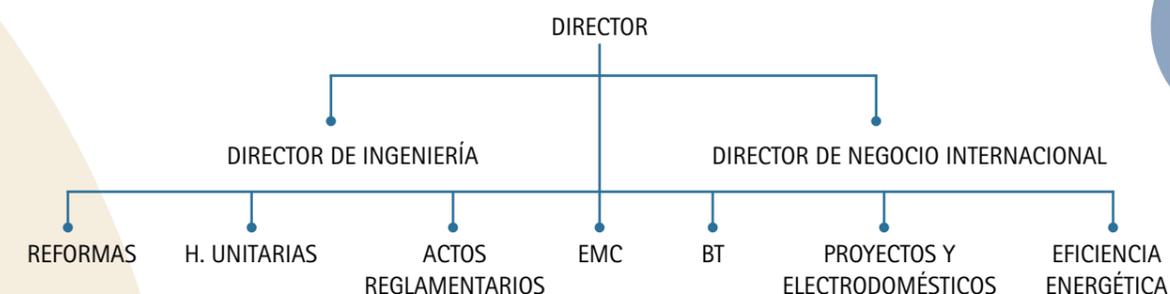
LCOE Tecnología agrupa las actividades de realización de ensayos en equipos de baja tensión, fotometría, EMC

y eficiencia energética, así como ensayos, homologaciones europeas 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

El organigrama se incluye a continuación:



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.

En el edificio de Baja Tensión se encuentran varios laboratorios especializados en cada una de las áreas principales de actividad, entre los que destacan:

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 durancia hasta 50°C. Con la automatización para la medida de calentamiento y la realización de ensayos de durancia 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 soft-

ware 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 iso-lux; 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 EULUM-DAT.

Asimismo mediante el uso de un espectrorradiómetro 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.

Cabe destacar que a lo largo del presente periodo se ha obtenido la acreditación por ENAC, factor este 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 será de enorme implantación en los próximos años y que permite 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.



10

- 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



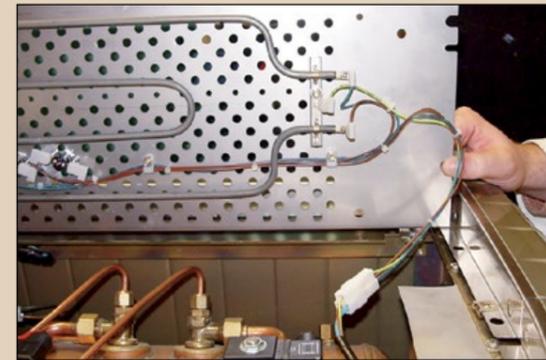
- Equipos eléctricos de máquinas industriales
 - Máquinas de cortar alimentos.
 - Elevadores de carga y de torres eólicas.
 - Grúas de tren.
 - Elevadores de personas para fines diversos.
- Equipos electrónicos, informáticos y de telecomunicación
 - Televisores y equipos de alta fidelidad
 - Equipos 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; Autotransformadores.
 - 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 ca-

F 2 1 2

lefacción 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 3 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.

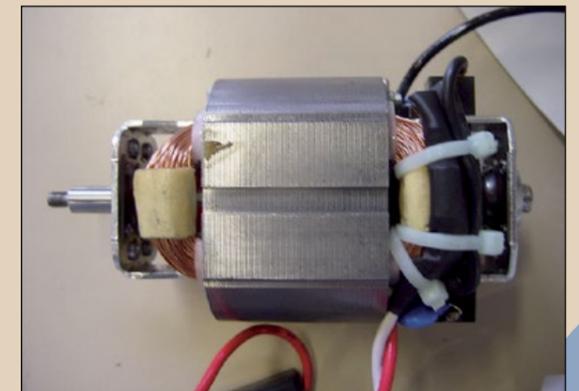


Los protecciones electrónicas de los sistemas, susceptibles de fallar debido a perturbaciones electromagnéticas, son investigadas en esta unidad operativa y ensayadas en la unidad operativa de compatibilidad electromagnética.

M E M O R I A 2 0 1 5

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 estanquidad 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.

11



En 2015 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 nuevas instalaciones de Tecnoetafe, 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 6GHz.

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 Turismo, 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 eléc-

- tricos (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, tales como
 - 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.

MEMORIA 2015

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 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; equipos eléctricos y electrónicos: donde se realizan las 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 y reglamentos 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 ACTOS REGLAMENTARIOS

El LCOE es un Servicio Técnico designado y reconocido por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINE-TUR) para la realización de ensayos (actos reglamentarios) para la homologación europea de vehículos de todas las categorías y sus componentes y, a nivel nacional, para la homologación individual y reformas.

El laboratorio 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 gálibo, 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 cuadriciclos)

- 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.

En el año 2015 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 HOMOLOGACIONES UNITARIAS

En el ámbito nacional (RD 750/2010; RD 866/2011 y RD 2028/1986), en colaboración con el Servicio Técnico de homologación del INTA, se realizan los trabajos que se relacionan seguidamente:

- 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.

3.1.1.7. UNIDAD OPERATIVA DE REFORMAS DE VEHÍCULOS

Para el caso de vehículos matriculados cualquier adaptación o transformación de un vehículo 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 Industria, Energía y Turismo 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 Industria, Energía y Turismo para la emisión de Conjuntos Funcionales.

3.1.1.8. AREA 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 2015:

LÍNEA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

A continuación se recogen los proyectos desarrollados en el área de baja tensión, especialmente en la Unidad Operativa de Eficiencia Energética.

▣ Proyecto ECOPLIANT

El LCOE ha participado como partner de este proyecto Europeo sobre el cumplimiento de los productos con la Directiva de Ecodiseño desde abril de 2013 a abril de 2015. Sus objetivos eran el control más eficiente del mercado en esta materia para promover la confianza del consumidor cuando adquiere productos eficientes y evitar la competencia desleal. Para ello se han desarrollado las siguientes tareas:

- Establecer una coordinación de vigilancia y cumplimiento de la Directiva de Ecodiseño;
- Enseñar y compartir las diversas prácticas de cada Autoridad de VM (Vigilancia de Mercado) para que se apliquen de manera uniforme en los diferentes Estados;
- Crear una infraestructura común para las diferentes acciones de la VM. Por ejemplo, bases de datos de análisis documental, de ensayos, etc.;
- Mejorar la experiencia y conocimiento de las diferentes Autoridades de VM mediante cursos y seminarios para las personas involucradas en VM;
- Hacer accesible de manera inmediata, mediante Internet, la información recogida en las bases de datos a todos los actores involucrados en la VM.

El proyecto ha contado con la participación de un importante número de autoridades de diferentes países y el papel de la Fundación en dicho grupo es en calidad de experto en materia de gestión y control de la Vigilancia de Mercado.



▣ Proyecto INTAS

Durante el año 2015, la Comisión Europea, dentro del programa H2020, aceptó el proyecto INTAS, que se lanzará en marzo de 2016, con una duración de 3 años. 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, concretamente transformadores de potencia y ventiladores.

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.

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

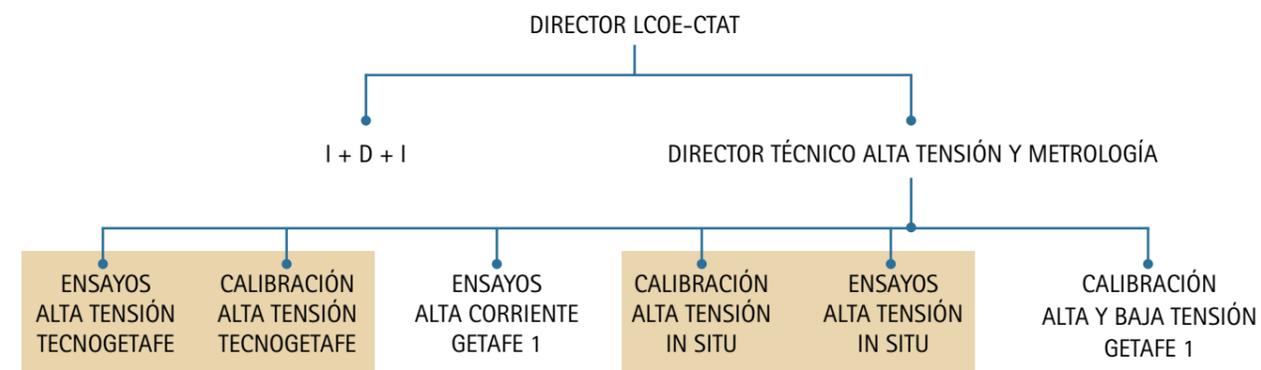
En este tipo de actuaciones la Fundación tiene como objetivos globales el compromiso de prestar la máxima atención para conseguir satisfacer las necesidades planteadas por las empresas e instituciones que demanden sus servicios, con el pleno cumplimiento de la normativa vigente y mediante la mejora continua 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. CTAT, CENTRO TECNOLÓGICO DE ALTA TENSIÓN Y METROLOGÍA

El CTAT 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 ELÉCTRICOS DE ALTA TENSIÓN

El Centro Tecnológico de Alta Tensión del LCOE se denomina abreviadamente CTAT, y 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 ensayos de alta corriente en la Sede de GETAFE 1. También se realizan numerosos ensayos en campo, por ejemplo en subestaciones, apoyos de líneas, galerías de cables, cables submarinos o plataformas off shore de 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 2015 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 contrato con Red Eléctrica de España para la medida de descargas parciales en cables subterráneos de alta tensión con las líneas en servicio.



Durante 2015 se ha continuado la colaboración con el Laboratorio de Alta Tensión (LAT) de la ETSIDI de la UPM, lo que ha permitido la utilización de la instalación resonante de 700 kV del LAT para frecuencias comprendidas entre 30 Hz y 300 Hz, muy útil para ensayos tipo de cables de alta tensión, ensayos de recepción en cables de corta longitud (>100 m) y de subestaciones aisladas en gas (GIS).

Instalación de perforación de cables de hasta 300 kV

Durante 2015 se han realizado 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.

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

A lo largo de 2015 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.

Ensayos en transformadores de medida

Durante el año 2015 en la sede de Tecnogetafe se han realizado los ensayos de tipo de transformadores de medida sobre varias gamas de fabricación de distintos fabricantes europeos de reconocido prestigio.

Además de varios ensayos realizados sobre transformadores de medida de media tensión, durante este año se han ejecutado 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.

También hay que destacar la ejecución de ensayos sobre un transformador de tensión para instalaciones GIS con tensión asignada 330 kV y frecuencia 60 Hz destinado a su utilización en subestaciones de países norteamericanos como Canadá y USA.



Ensayos climáticos

En las instalaciones de Tecnogetafe el CTAT dispone de una cámara climática de grandes dimensiones (4,5m x 2,5m x 3,0m) que permite controlar la temperatura ambiente entre -40 °C y + 60 °C.

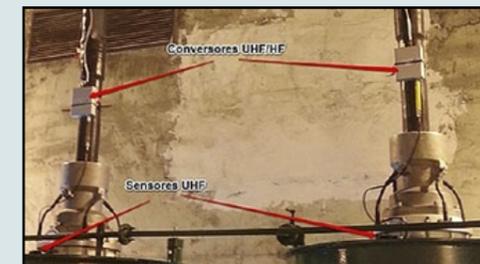
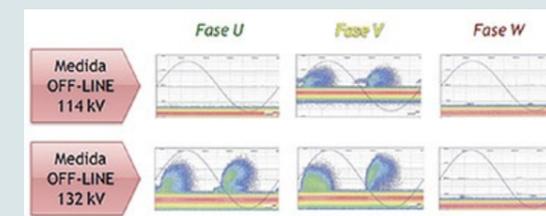
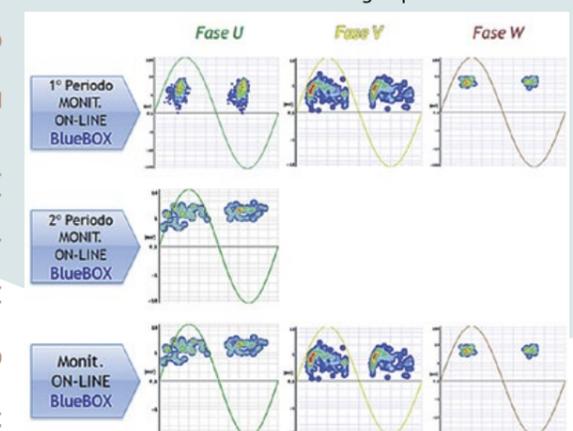
Durante el año 2015 se han realizado ensayos climáticos de larga duración en celdas de media tensión con aislamiento gaseoso de 24 kV y 36 kV de tensión asignada para verificar el comportamiento mecánico de los interruptores automáticos y seccionadores así como de los sistemas de control en condiciones ambientales severas mediante la realización de maniobras automatizadas combinadas con ciclos de temperatura.

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.

Durante el año 2015 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 en las Islas Canarias y Baleares.

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 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 de Castellana -Madrid, es capaz de generar hasta 16 kA eficaces de cortocircuito 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 2015, 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 2015 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 Power Laboratory) de OCT (Ormazabal Corporate Technology) 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, aparataje, celdas, cables y accesorios de cables.

La Asociación Española de Laboratorios de Potencia (AELP), cuya presidencia y secretaria recae en el LCOE, ha seguido gestionando durante el 2015 el largo proceso de solicitud de reconocimiento frente a la prestigiosa organización STL "Short-Circuit Testing Liaison" a la que

pertenecen un grupo reducido de laboratorios de alta tensión y alta potencia.

■ *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 μ s 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 2015 se han analizado los resultados de una intercomparación con otros laboratorios españoles acreditados, y se ha solicitado la acreditación ENAC para el ensayo de tiempo de anticipación de PDC y se han realizado algunos ensayos de PDC para fabricantes europeos.



■ *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, apropiadas para ensayo de materiales y equipos. Cabe destacar durante el año 2015, 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 200kA y 3·10⁶A²s o 100kA y 2,5·10⁵A²s respectivamente, componente B de 2 kA - 5ms y componente C comprendida entre 200 A y 800 A durante 1s.

Durante 2015 se han mejorado las técnicas de medida de "sparking" mediante 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.



En 2015 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 realizará los ensayos de los diferentes sistemas de cable situados en tierra y en las plataformas off-shore que serán desplazadas al Mar del Norte.



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

El LCOE ha mantenido disponibles durante 2015 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 contenedor 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 de la UPM realiza un potente filtrado gracias a una robusta herramienta matemática específica para medidas "on line", capaz de discriminar las DP 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.

En el año 2015 se ha realizado la primera de las tres fases previstas para el diagnóstico del estado del aislamiento de líneas en servicio mediante la medida de descargas parciales en el marco del acuerdo firmado entre Red Eléctrica de España y el LCOE. En total se han realizado medidas sobre más de 150 km de líneas de alta tensión propiedad de REE repartidas en la red peninsular así como en la red del sistema balear y canario. Durante 2015 el LCOE realizó varias medidas de DP "on line" en transformadores de potencia de subestaciones, lo que permitió evaluar su estado de aislamiento.



3.1.2.2. ÁREA DE METROLOGÍA

Durante 2015 se han realizado 1.740 calibraciones agrupadas en sus distintas áreas.

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 ("smart grids") 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 2015, 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.

Durante 2015 se ha superado muy favorablemente la visita de reevaluación de ENAC, en la que el LCOE ha mejorado sus Capacidades de Medida y Calibración y ha obtenido la acreditación para calibración "in situ" en baja tensión. Las principales mejoras en el alcance de acreditación de calibración (1/LC 10.001) han sido las siguientes:

- Acreditación en categoría 1 (medidas "in situ") para la calibración en potencia y energía, tensión, intensidad y resistencia.
- Mejora de la CMC en tensión alterna de bajo valor (menor de 200 mV).
- Posibilidad de calibrar calibradores de comprobadores de baja tensión, incluso para la medida de tiempo.

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 durante el año 2015 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.

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 1/2 dígitos).
- Contadores patrones de energía eléctrica.
- Resistencias patrones de alto valor óhmico.



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

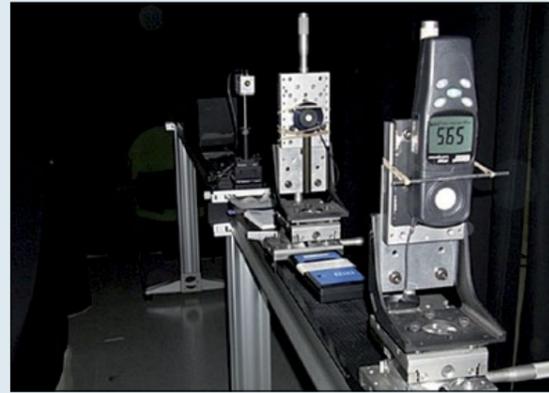
- Analizadores de armónicos y redes.
- Comprobadores de diferenciales.
- Comprobadores de baja tensión.
- Medidores de impedancia de bucle.
- Medidores de tensiones de paso y de contacto.
- Megóhmetros.
- Multímetros.
- Tacómetros.
- Telurómetros.
- Tenazas amperimétricas.
- Tenazas detectoras de fugas.

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 Aluminado 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 2015 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 5000 lux, ya que se dispone de trazabilidad al laboratorio nacional.

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 $1,8 cd/m^2$ 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 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 2015 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 portables 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 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 2015 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.

■ 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. Esta instalación ha sido utilizada en el año 2015 en las subestaciones de ADIF para la medida de calidad de onda.

■ 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 $400/\sqrt{3}$ 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. Esta instalación se ha utilizado en 2015 para medidas en subestaciones de ADIF.

■ Trabajos como organismo verificador de medidas eléctricas

El LCOE ha realizado durante 2015 la verificación de transformadores de medida de tensión y de intensidad, actividad reglamentada según la Resolución de 15 de

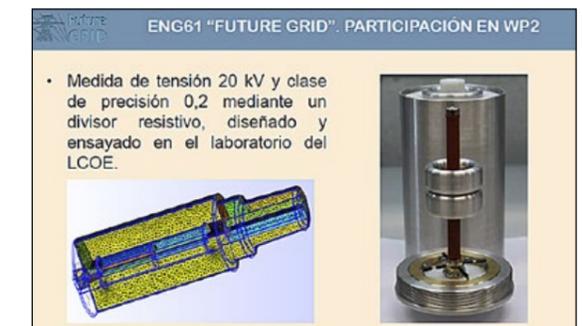
septiembre de 2008, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, de la Consejería de Economía y Hacienda, que designa a la Fundación a través del LCOE como organismo verificador de medidas eléctricas.

3.1.2.3. AREA DE I+D+i

Los proyectos desarrollados en 2015 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.

■ Proyecto EURAMET EMPR-2013 referencia ENG61 "Future Grid", dentro del cual el LCOE está desarrollando tres tipos de sensores:

- Sensor resistivo de tensión para redes de Media Tensión de 50 Hz hasta 20 kV, con clase 0,2. Durante este año se ha ensayado un primer prototipo para comprobar su correcto funcionamiento y se ha ajustado el diseño inicial.
- Sensor de tipo Bobina Rogoswki con apantallamiento magnético para corrientes de 50 Hz de valor eficaz entre 1 A y 10 kA, estable para frecuencias de hasta 2,5kHz. Se ha diseñado su apantallamiento magnético en colaboración con el Instituto TUBITAK de Turquía.
- Sensor de corriente óptico por efecto Faraday de 10 kA, con una incertidumbre objetivo mejor de 100 ppm.



■ Proyecto EURAMET EMPR-2013 ref ENG63 "Grid Sens", en el que el LCOE participa coordinadamente con el CIRCE utilizando datos de la "Smart City" de Málaga para elaborar un modelo de la red. También es el coordinador de la gestión del impacto del proyecto en la comunidad científica.



■ Proyecto EURAMET EM-2015 referencia 15NRM02 UHV, sobre estandarización de medidas en Alta Tensión, que a finales de 2015 se encontraba en fase de lanzamiento.

■ Evaluación de los impulsos tipo rayo

El LCOE pilotó el "task-force k-factor" dentro del WG D1.36 "UHV equipment" y del WG D1.35 "Past, present and future of IEC and IEEE high-voltage and high current testing standards" de CIGRE, correspondiente a la extensión del método de evaluación de impulsos tipo rayo con oscilaciones superpuestas. Los resultados obtenidos, basados en múltiples ensayos realizados en el LCOE, han permitido proponer un cambio normativo, definiendo una nueva función de la tensión de ensayo k-factor variable en función de la distancia de aislamiento y de la tensión de ensayo que difiere de la publicada por la norma IEC 60060-1, al considerarse la homogeneidad del campo eléctrico dada por el factor de reparación, así como la amplitud y amortiguamiento de las oscilaciones. Estos trabajos han desembocado en la lectura de la tesis doctoral de D. Antonio Valladolid, director técnico del LCOE-Tecnología.

■ Evaluación de medidas de descargas parciales con métodos no convencionales.

El LCOE ha participado activamente en el WG D1.37 "Non Conventional PD measurements" de CIGRE, correspondiente a las técnicas de medida "on line" y "off-line" en las instalaciones de alta tensión. Como resultado de los trabajos se participa en la redacción del tutorial "Electra Brochure" del WG D1.37.

■ Proyecto ITRA de instrumento de medida de impulsos tipo rayo 1,2/50.

En el 2015 el LCOE ha continuado junto con el LAT de la ETSIDI y la empresa de base tecnológica DIAEL con el desarrollo de un registrador digital para la medida de impulsos tipo rayo 1,2/50, caracterizando distintos tipos

de atenuadores y encargando la fabricación de los primeros prototipos.

■ Proyecto "Determinación de sobretensiones en pantallas de cables de alta tensión y elección de los limitadores de sobretensión"

En el 2015 el LCOE ha continuado con el contrato de I+D+i con REE para el desarrollo de una herramienta numérica de cálculo de las sobretensiones en pantallas de cables de alta tensión que se conectan a tierra en diferentes configuraciones (cross-bonding, single-point). El programa permite elegir los limitadores de sobretensión de pantalla frente a las sobretensiones derivadas de cortocircuitos en la red de transporte de energía eléctrica. La herramienta de software permite configurar cualquier tipo de arquitectura de conexión entre las pantallas de cables de alta tensión, incluso cuando están unidas a líneas aéreas con el fin de poder evaluar las condiciones más desfavorables frente a diferentes tipos de falta (falta en subestación, falta lejana pasante y efecto sifón). Se pretende ampliar esta herramienta para evaluar mediante la medida de corrientes por pantallas posibles fallos en la instalación, tales como errores en la puesta a tierra de las pantallas, pantallas desconectadas de tierra o existencia de limitadores de tensión de pantalla averiados.

■ Proyecto "TABON"

Durante 2015 el LCOE participó junto con IBERDROLA DISTRIBUCIÓN y la UPM en el proyecto TABON que tiene por objeto mejorar los sistemas de puesta a tierra en las líneas aéreas de alta tensión, mediante la aplicación de sistemas inteligentes que permitan una inspección más eficiente de las tierras de los apoyos. A tal fin ha realizado medidas experimentales de tensiones de paso y contacto, de resistencia de puesta a tierra y de resistividad del terreno para distintos electrodos tipo construidos en las instalaciones del LCOE en Tecnogetafe. Al utilizarse electrodos normalizados, se conocían a priori los valores teóricos, por lo que se han comparado los valores medidos con los teóricos y se han validado los modelos. Igualmente se ha establecido un procedimiento muy detallado para ejecutar todas estas medidas.

3.1.3. INTERCOMPARACIONES

INTERCOMPARACIONES EN EL ÁREA DE CALIBRACIÓN DE ALTA TENSIÓN

El LCOE fue piloto de las dos comparaciones internacionales de laboratorios de referencia en magnitudes de alta tensión dentro del marco de EURAMET (EURAMET EM-S33 y EURAMET EM-S34). La intercomparación EURAMET EM-S33 se centra en la medida del valor de cresta de alta tensión alterna de hasta 200 kV 50 Hz y la intercomparación EURAMET EM-S34 sobre la medida de capacidad y tangente de pérdidas. Durante el año 2015 se han elaborado nuevas versiones del informe. Estas intercomparaciones permitirán mejorar las capacidades metrológicas del LCOE para alta tensión alterna y solicitar reconocimiento del Buró Internacional de Pesas y Medidas de trazabilidad internacional en capacidad y tangente de pérdidas para tensiones de hasta 200 kV.

Durante 2015 se ha recibido el primer informe borrador de la intercomparación internacional de EURAMET EM S37 para la medida de error de relación y ángulo en la calibración de un transformador de intensidad de relaciones de transformación comprendidas entre 4000 A / 5 A y 8000 A / 5 A, en la que participaron 17 laboratorios nacionales (NMI) o institutos designados (DI). Los resultados del LCOE son satisfactorios tanto para la medida de relación de transformación como de ángulo.

INTERCOMPARACIONES EN EL ÁREA DE METROLOGÍA ELÉCTRICA Y ÓPTICA

Se han desarrollado varias intercomparaciones, con el objeto de garantizar la calidad de las calibraciones que se efectúan en el LCOE entre las que se destacan las siguientes:

5 ■ Intercomparación para la medida de energía eléctrica a frecuencia industrial con los laboratorios de ENDESA GENERACIÓN, RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA y ORBIS, actuando como piloto el LCOE.

■ Intercomparación del SCTC1 de ENAC para la calibración de pinzas amperimétricas por los métodos directo o indirectos, en la que el LCOE establece los valores de referencia y actúa como piloto y organizador de la intercomparación. Esta intercomparación iniciada en 2015 finalizará en 2016 ya que participan 35 laboratorios a lo largo de dos años.

■ Intercomparación con la Fundación CIDAUT, realizando para ello medidas fotométricas sobre varios tipos de vías de circulación en Valladolid.

INTERCOMPARACIONES EN EL ÁREA DE BAJA TENSIÓN Y EMC

Durante el año 2015, las actividades más importantes desarrolladas a nivel internacional, haciendo un breve resumen, han sido las siguientes, en todas ellas ha habido un gran número de laboratorios participantes de todo el mundo, rondando los doscientos o incluso superándolos y son pilotadas por la empresa IFM Quality Services de Australia con la acreditación Guía ILAC 13:2000 (basada en la Guía ISO 43-1 para PTSP (Proficiency Testing Scheme Providers) acreditada por A2LA. con número de certificado 3189-02):

■ 15e26. Ensayo de resistencia al calor de la bola a presión.

■ 15e29. Ensayo de resistencia al fuego del hilo incandescente y la llama de aguja.

■ 14e40. Ensayo de Compatibilidad Electromagnética: emisiones radiadas.

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

■ 15e43. Ensayo de rigidez dieléctrica.

■ 15e11. Ensayo de medida de líneas de fuga y distancias en el aire.

■ 15e38. Calentamiento de una fuente de alimentación en modo conmutado.

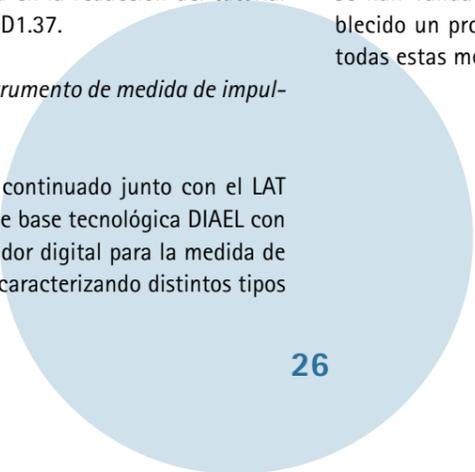
3.1.4. OTRAS ACTIVIDADES

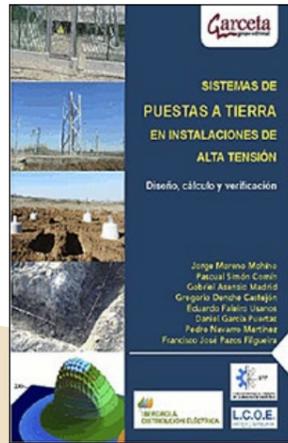
ASESORÍA A LABORATORIOS

Durante 2015 se ha finalizado la asesoría a la empresa de SGD La Granja (fabricante reconocido mundialmente de aisladores de vidrio templado) encaminada a su acreditación ENAC como laboratorio de ensayos de alta tensión para aisladores de vidrio suspendidos.

PATROCINIO DE LIBROS TÉCNICOS

El LCOE junto con IBERDROLA DISTRIBUCIÓN patrocinó la publicación del libro de "Sistemas de Puestas a Tierra en instalaciones de Alta tensión" publicado por la editorial Garceta. Uno de sus autores es Pascual Simón director técnico del laboratorio de Alta Tensión del LCOE. Este libro contiene un capítulo dedicado especialmente a la verificación de los sistemas de puesta tierra (medida de resistividad, resistencia de puesta a tierra y tensiones de paso y contacto).





JORNADA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA – LUMINARIAS CERTIFICADAS POR AENOR

En el mes de enero se celebró una jornada gratuita cuyo objetivo fue la difusión y presentación del esquema de certificación ENEC y los ensayos exigidos, conocido internacionalmente como esquema IECEE-CB, herramienta que facilita a la Administración Pública y otros usuarios, y a las empresas de servicios energéticos, la identificación de las luminarias que cumplen los requisitos establecidos en las normas de seguridad y de eficiencia energética.

Esta jornada además facilita a las Empresas y a la Administración los medios para conocer el alcance de los diferentes requisitos que se exigen a estos productos certificados para contar con el certificado de AENOR, previamente ensayados por LCOE.

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 2015 personal del LCOE ha participado, entre otras, en las reuniones, congresos y jornadas nacionales e internacionales siguientes:

BAJA TENSIÓN, COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y ECODISEÑO

- IEC-TC61. Reunión del MT-23. Madrid (España).
- IECEE-CTL. Meeting of the IECEE Committee of Testing Laboratories. Ginebra (Suiza).
- LVD ADCO. Munich (Alemania).
- ECODESIGN ADCO. Londres (UK).
- CENELEC OSM/HA. CIG Operational Staff Meeting for Household Appliances. Kista-Estocolmo (Suecia).
- CENELEC OSM/EE CIG Operational Staff Meeting for Electronic Equipment. Amsterdam (Países Bajos).
- ICSMS Feedback Conference. Paris (Francia).
- LVD WORKING PARTY Bruselas (Bélgica).
- IEC-TC 61. International Electrotechnical Commission, Technical Committee N° 61: safety of household and similar electrical appliances. Washington (EEUU).
- CENELEC OSM/LUM + ETF5 del CTL. CIG Operational Staff Meeting for Luminaires. Viena (Austria).
- ICSMS. Meeting on ICSMS of the expert group of the Internal Market for Products. Bruselas (Bélgica).
- ECODESIGN ADCO. Bruselas (Bélgica).
- LVD ADCO. Bruselas (Bélgica)
- ICSMS Training Session ICSMS DRPI Generic en Bruselas (Bélgica).

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, celebrado este año en las instalaciones de TECNOGETAFE.
- Reunión anual de ISC de Potencia y Energía del TC de Electromagnetismo de Euramet, "TC-EM SC Power & Energy Experts Meeting" celebrado en mayo en Boras, Suecia en el laboratorio nacional sueco, SP.

VEHÍCULOS Y COMPONENTES

- WORKING PARTY ON LIGHTING AND LIGHT-SIGNALLING (GRE). Ginebra (Suiza).
- WORKING PHOTOMETRY GROUP (WPG.). Rastatt (Alemania).
- AUTORIDADES EUROPEAS HOMOLOGACION (TAAM). Rykyavik (Islandia), 7 a 8 de mayo de 2015
- GROUPE TRAVAIL BRUXELLES (GTB). Brujas (Bélgica).
- WORKING PARTY ON NOISE (GRB), Ginebra (Suiza).
- WORKING PARTY ON LIGHTING AND LIGHT-SIGNALLING (GRE). Ginebra (Suiza).
- WORKING PHOTOMETRY GROUP (WPG.). Berlín (Alemania).
- GROUPE TRAVAIL BRUXELLES (GTB). Praga (República Checa).
- WORKING PARTY ON NOISE (GRB), Holanda

CONCIERTO 25 ANIVERSARIO CICLO SINFONICO UPM

El 22 de mayo de 2015 se celebró el Concierto de mecenazgo para la contribución al fondo de ayuda al estudio ofrecido por la Orquesta Filarmónica de España y el Coro de la Universidad Politécnica de Madrid bajo la dirección de Javier Corcuera. Contó, entre otros, con el patrocinio de la Fundación.



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 2015 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 2015 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 2015 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.

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)

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

Participación de Grupos de Trabajo de normalización:

- Junta Directiva.
- 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 forma-

do 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 Testing-techniques".
- Grupo de trabajo CIGRE D1.37 "PartialDischarges".
- Grupo de trabajo "EURAMET Experts".

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 2015 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.



3.1.5.4. OTRAS ORGANIZACIONES

ENAC (ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN)



- Comisión Permanente y Junta Directiva.
- Comisión Sectorial Eléctrica (presidencia y secretaria).
- 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 «Bruxelles 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.

3.1.5.5. ACREDITACIONES Y RECONOCIMIENTOS

Durante el año 2015 el LCOE ha mantenido las acreditaciones concedidas por ENAC y por el MINETUR, a nivel

nacional, y por el CENELEC a nivel internacional.

• CARÁCTER NACIONAL

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO



Las acreditaciones del Ministerio de Industria, Energía y Turismo como Servicio Técnico para la Homologación de Vehículos (STHV) 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 de fase y flujo magnético.
- Frecuencia, periodo e intervalo de tiempo.
- Medidores de flicker.
- Medidores y simuladores de temperatura.
- Óptica: Magnitudes fotométricas, luminancia e iluminancia.



El LCOE es el único laboratorio acreditado en España para ensayos de las nuevas Directivas de Ecodiseño.

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 mercado 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 ha ido incrementando en estos años con nuevas normas de otros aparatos, como lámparas de bajo consumo, hornos.

Por otra parte, el LCOE está acreditado por ENAC como Organismo de Control para la Directiva 2004/108/CE de Compatibilidad Electromagnética (Certificado número: OC-L/157).



Así mismo está reconocido como laboratorio para la Certificación en diferentes Comités Técnicos de Certificación de AENOR.

En el ámbito de la Inspección de los Servicios Técnicos de REFORMAS en base a la Norma UNE-EN ISO 17020:2012 el LCOE se encuentra acreditado por ENAC con el certificado nº 294/EI485.



5 REFERENCIA NACIONAL EN ALTA TENSIÓN

El Laboratorio está reconocido por el R. D. 346/2001 como laboratorio depositario de Patrones Nacionales de Alta Tensión asociado al CEM y ha sido acreditado por el BIPM-MRA.

• 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 EEPCA 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 Competente" de acuerdo al Anexo II de la Directiva de la Unión Europea 2004/108/CE, denominada "Compatibilidad Electromagnética".



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 2015 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 2015, en el ámbito de la certificación CB se han realizado diversas auditorias para el reconocimiento de ensayos realizados por el LCOE en las instalaciones del fabricante (TMP).

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 2015 ha sido de 14.752.

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) para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR).

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 todas las Comunidades Autónomas.

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

En 2015 se han efectuado 1.571 inspecciones, cuyo resultado dio lugar a 455 informes de ensayo sobre otros tantos productos, y se analizaron además 114 expedientes técnicos (dossieres técnicos).

Por otra parte 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 secretaria 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 dos 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.

3.3. ASESORÍA Y FORMACIÓN

3.3.1. ASESORÍA

Durante el año 2015 se han realizado trabajos de diseño, implantación y seguimiento del Sistema de Calidad de distintos laboratorios, y entidades de inspección y organismos de certificación.

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 auditorias a laboratorios de ensayo y metrología legal para ENAC, y también para el O.N. 218 según la norma UNE EN ISO 13485.

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

Se ha participado activamente en tareas de desarrollo informático y soportes en los proyectos Europeos ATLETE para la inspección de mercado en el ámbito de eficiencia energética y ECOPLIANT, relativo a la Directiva de Ecodiseño.

3.3.2. FORMACIÓN

El área de formación, que dispone de la Certificación ISO 9001:2008 concedida por AENOR, durante el año 2015 en las áreas de Seguridad Industrial y Calidad en laboratorios y entidades de inspección.

Estos cursos se han celebrado en diversas Comunidades Autónomas, con un total de 312 alumnos y 4.564 horas-alumno.

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

SEGURIDAD INDUSTRIAL (PARCIALMENTE SUBVENCIÓNADOS POR EL MINETUR)

- Nuevo reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones de alta tensión.
- Curso sobre Infraestructura para la recarga del Vehículo Eléctrico y requisitos de la instalación según la ITC-BT 52.

- Curso sobre Requisitos de seguridad en máquinas. Directiva 2006/42/CE.
- Curso sobre los Requisitos de la Nueva Directiva 2014/30/UE de Compatibilidad Electromagnética (EMC) que sustituye a la Directiva 2004/108/CE.



CURSOS A MEDIDA

- Novedades del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT" (tres ediciones) para COBRA
- Novedades del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT (dos ediciones) para AENA
- Curso formación ensayo y diagnóstico cable subterráneos - requisitos reglamentarios" para E-ON
- Tecnogetafe. Curso de análisis de software para el personal del laboratorio de ANCE (Méjico).
- Curso de requisitos de la norma EN 60335 de electrodomésticos. Laboratorio Dubai Municipality. Emiratos Árabes.



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 (MINETUR) | 8 | 176 |
| Cursos a medida | 8 | 105 |
| Cursos on-line | 2 | 33 |
| TOTAL | 18 | 314 |

3.3.3. DESARROLLOS INFORMÁTICOS

Durante 2015 se ha remodelado completamente el punto de información sobre reglamentación de seguridad industrial, que ha pasado a denominarse "Temas de interés en Calidad y Seguridad Industrial".



Dentro del ámbito de la Unidad de Certificación del automóvil, se ha generado la versión en inglés de la web pública. 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.

En cuanto a visibilidad externa, se han actualizado el sitio <http://www.gridsens.eu>, la página de la F2I2 (<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 F2I2.

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 cuatriciclos, 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 empotramiento 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, Cuatriciclos (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 2015, se han realizado 1.488 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 37 contratos en colaboración con la industria.



Además, en el año 2015 estuvieron en vigor 19 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 ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

- Optimización de la cadena de alimentos para una aplicación radar de barrido electrónico.
- Diseño de un rectificador aislado de 45 Kw para el avión más eléctrico.
- Análisis, diagnóstico y soluciones para la fuente de alimentación.
- Instrumentación Electrónica de dos ruedas de vehículos.

CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO

- Fomento de la actuación responsable de la empresa en el Sur, a través de acciones de educación para el desarrollo y experiencias piloto para explorar su participación en iniciativas de desarrollo.

Realizado por el Grupo de Organizaciones Sostenibles de la UPM.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ENERGÉTICA (SEC. NUCLEAR)

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

INSIA

- Verificaciones del cumplimiento de la norma UNE1846.
- 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.
- Verificación mediante elementos finitos de la estructura portante de un vehículo Kamaz para transporte de contenedor de antenas y definición de manual de diseño.
- Medida de vibraciones en prueba de carreteo.

- Verificación mediante simulación dinámica multicuerpo de la aptitud de un vehículo ante una maniobra de cambio de carril e influencia del carrozado.
- Determinación del espectro de vibraciones del soporte del radar delantero en un autobús.
- Análisis dinámico ante escenarios de choque de una composición mediante elementos finitos explícito.
- Determinación de las fuerzas soportadas por los tornillos de fijación dos unidades de control y un aerosol, sometidos a los casos de carga indicados en la EN 12663 y su cálculo con arreglo a la VDI2230-1:2003.
- Ensayo de extensometría sobre una pluma portacanas.
- Cálculo por elementos finitos de la estructura de una pluma porta-canastas.

LABORATORIO DE AUTOMÁTICA

Se han realizado trabajos de consultoría y desarrollo tecnológico en el área de la robótica y de las tecnologías de la información para empresas de ingeniería de los sectores Aeroespacial y TIC, colaborando en el desarrollo de sistemas autónomos para los sectores de Defensa y Seguridad.

LABORATORIO DE ENSAYOS ACÚSTICOS (LABENAC)

- Evaluación acústica para el Plan de Aislamiento Acústico de AENA en los aeropuertos.
- 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.
- Creación de protocolos de ensayo y curso de formación en acústica básica y medida de ruido de máquinas de transporte y proyección de hormigón para uso en minería.
- 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.
- Medida y evaluación del aislamiento acústico de fachadas de grandes dimensiones de acuerdo a la norma UNE EN ISO 140-5:1999.
- Curso de formación en acústica, interpretación y aplicación de la legislación para ayuntamientos y policías locales.
- 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 UNE EN ISO 16283-1:2015 y UNE EN ISO 140-5:1999.
- 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.

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 INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL Y DEL MEDIOAMBIENTE

- Estudio de la estabilidad de PLA reciclado frente a la hidrólisis.

LABORATORIO DE MÁQUINAS Y MECANISMOS

- ▣ Desarrollo tecnológico en el área de tecnología solar Fotovoltaica de Alta Concentración para suministros de componentes solares.
- ▣ Estudio de desgaste en una transmisión sinfín corona para motoniveladora.
- ▣ Diseño y desarrollo de una máquina de entrenamiento para natación.
- ▣ Diseño de un sistema antiretroceso de llama para quemador de biomasa.
- ▣ Desarrollo conceptual de un sistema de generación de acumulación energética para material rodante ferroviario.
- ▣ Desarrollo de prototipos por Estereolitografía de piezas.
- ▣ Desarrollo conceptual de sistema de acumulación energética para material rodante ferroviario.

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 para.
- ▣ Preparación y análisis de tubos pasivos para la determinación de la concentración de NO₂ en la atmósfera.

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA

- ▣ Elaboración y Actualización del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera y del Balance energético.
- ▣ Dictamen técnico sobre instalaciones de tratamiento de purines.

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 han llevado a cabo 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.
- ▣ Homologación individual.
- ▣ 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 nº118 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 1003/2010 relativo a los requisitos para la homologación de tipo del emplazamiento

y la instalación de las placas de matrícula traseras en los vehículos de motor y sus remolques.

- ▣ 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 han llevado 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 han llevado a cabo 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 dispositivos mecánicos de acoplamiento de vehículos combinados
- ▣ Neumáticos. Reglamento CEPE/ONU 30 R02.
- ▣ Neumáticos para vehículos industriales. Reglamento CEPE/ONU 54 R00.
- ▣ 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.
- ▣ Homologación individual.
- ▣ Homologación pequeña serie Nacional (NKS).
- ▣ Homologación nacional de Tipo.
- ▣ Homologaciones de Tipo Europeo.
- ▣ Conjunto funcional.
- ▣ Ensayos asientos.
- ▣ Homologación individual extendida.

Los informes emitidos han sido un total de 985.

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.

Los informes y ensayos emitidos han sido un total de cincuenta.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE COMPONENTES DE ASCENSORES

Durante el año 2015 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:

- ▣ Enclavamiento de puertas de piso:
 - ▣ Inspección de funcionamiento.
 - ▣ Ensayo de fatiga.
 - ▣ Ensayo estático.
 - ▣ Ensayo dinámico.
 - ▣ Ensayo de fatiga de los contactos.
 - ▣ Ensayo de poder de ruptura.

- Ensayo de resistencia a las corrientes de fuga.
- Examen de las líneas de fuga y distancias en el aire.
- Examen de las prescripciones propias a los contactos y su accesibilidad.
- Ensayos particulares a ciertos tipos de dispositivos de enclavamiento.
- Limitador de velocidad:
 - Control de las características del limitador.
 - Ensayo dinamométrico.
 - Ensayo cinemático.
- Paracaídas de cabina y contrapeso:
 - Paracaídas de acción instantánea.
 - Paracaídas de acción progresiva.

Además, se han realizado 4 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 Industria, Energía y Turismo.

El total de informes emitidos son 34.



LABORATORIO DE ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Los informes emitidos han sido un total de 31.

LABORATORIO DE ESTADÍSTICA

Los informes emitidos han sido un total de 5.

LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL Y DEL MEDIOAMBIENTE

- Análisis FTIR de 150 bandejas.
- 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.



Micrografía óptica (500x) de una muestra de plástico tricapa de un envase brik

LABORATORIO DE INGENIERIA TÉRMICA "FRANCISCO VIGHI"

El Laboratorio de Ingeniería Térmica "Francisco Vighi" se encarga de realizar ensayos de comprobación y cálculo del coeficiente de transmisión de calor "K" a todo vehículo destinado al transporte de mercancías perecederas, en el Túnel de Frío. Los ensayos se realizan conforme al Acuerdo sobre Transportes Internacionales de Alimentos Perecederos y los Equipos Especiales utilizados en dichos Transportes (ATP) junto con el Real Decreto 237/2000 del Ministerio de Industria.

Durante el 2015 se realizaron 200 ensayos oficiales ATP sobre vehículos, siendo dichos ensayos de las categorías siguientes:

- Cálculo del coeficiente K, tanto cajas isoterma, como cisternas.
- Verificación del coeficiente K en vehículos nuevos y/o de importación, de los cuales 6 eran cisternas.
- Verificación del coeficiente K para vehículos de más de 21 años.
- Cálculo del coeficiente K y eficacia en vehículos refrigerantes.
- Certificados de Pérdidas Térmicas

LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Los informes emitidos han sido un total de 36.

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 MINETUR 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.
- Control de Productos Industriales para el análisis del grado de cumplimiento de la Directiva de Máquinas en máquinas comercializadas en España (160 inspecciones, 14 ensayos), para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
- Campaña de Control de Productos Industriales para el análisis del mercado CE en máquinas comercializadas en Comunidad Autónoma de Madrid, para la Dirección General de Alimentación y Consumo (20 ensayos)
- Cooperación Administrativa para el seguimiento de la aplicación de la Directiva de Máquinas en la CEE.

Los informes emitidos han sido 66.

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.
- Control de Productos Industriales (8 ensayos) para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Los informes emitidos han sido 10.

LABORATORIO DE METALURGIA

Los informes emitidos han sido un total de 7.

LABORATORIO DE MOTORES TERMICOS

- Investigación de la posibilidad de inflamación de alperujo en la planta de secado.
- Dictamen sobre la utilización del Poder Calorífico Superior o Inferior (PCS o PCI) en los cálculos relativos a la imposición sobre el carbón para uso en centrales de producción de energía eléctrica.
- Investigación del uso de aceite de fritura como combustible en un grupo electrógeno.

Los informes emitidos han sido un total de 6.

LABORATORIO DE QUÍMICA II

- *Cyclus vitae*: Colaboración en la huella de carbono corporativa.
- Asociación Ecómetro: Actualización de base de datos ambientales de ciclo de vida de materiales de construcción.
- Bambusa: Realización de un análisis de ciclo de vida de producción y comercialización de cañas de bambú.
- *Cyclus vitae*: Modelos en Gabi.
- Ensayos de resistencia de envases.
- Análisis de calcio en muestras de pericardio bovino.
- Control de Productos Industriales: Productos Químicos en la que se comprueba el cumplimiento del R. D. 363/1995 sobre sustancias peligrosas en lejías, productos de limpieza para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Los informes emitidos han sido un total de 7.

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 Marca 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 CIE-LAB.
- 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 el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Los informes emitidos han sido 16.



44

LABORATORIO DE SIDERURGIA

Los informes emitidos han sido un total de 18.

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 2014, 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 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 Verificación periódica 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 termómetros y registradores de temperatura.
- Ensayos caracterización de temperaturas (mapping) en almacenes de medicamentos termolábiles.
- Examen de modelos de registradores de temperatura y termómetros de acuerdo a la Orden ITC-3701/2006. 4 nuevas y 2 revisiones de aprobaciones existentes.
- Examen de conformidad con el modelo de registradores de temperatura y termómetros de acuerdo a la Orden ITC-3701/2006 (2.823 exámenes).
- Examen de conformidad con el modelo de registradores de termómetros por procedimientos estadísticos de acuerdo a la Orden ITC-3701/2006 1002
- Verificación primitivas orden ministerial 02/09/1996 (414 verificaciones).
- Control de productos industriales se comprueba el cumplimiento de reglamento sobre Registradores de Temperatura en el transporte y almacenamiento de productos congelados y ultracongelados, para el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Participa en la Comisión de Metrología CEN como representante español en la modificación de la norma UNE 12830 "Registradores de temperatura para el transporte, almacenamiento y distribución de alimentos refrigerados, congelados y ultracongelados y helados. Ensayos, funcionamiento, aptitud de uso".

Los ensayos emitidos han sido un total de 281.

LABORATORIO DE ENSAYO ACUSTICOS (LABENAC)

El Laboratorio de Ensayos Acústicos (LABENAC) presta 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.
- Medida de aislamiento a ruido de impactos de forjados de acuerdo a UNE EN ISO 140-7:1999.

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.

45

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS (LACAINAC)

Durante el año 2015 se realizaron 1.321 trabajos en el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LABORATORIO DE METROLOGÍA Y METROTECNIA

Durante el año 2015 se han emitido más de 100 certificados de calibración, para un total de 401 elementos de metrología dimensional con el detalle siguiente: 282 patrones, 80 instrumentos y 40 calibres y piezas.



3.5.1.3. FORMACIÓN

46

Durante el año 2015 se han organizado e impartido cursos por los siguientes laboratorios y centros:

- ❑ CEMIM
- ❑ CITEF
- ❑ Dibujo
- ❑ Economía
- ❑ Electrónica
- ❑ Estadística
- ❑ INSIA
- ❑ Máquinas Eléctricas
- ❑ Motores Térmicos
- ❑ Tecnología Mecánica
- ❑ Termodinámica
- ❑ Termotecnia

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 Industria, Energía y Turismo (MINETUR) 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 Metroológica)

Control Metroológico 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
 - 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 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 ENSAYO DE COMPONENTES DE ASCENSORES

Desde el año 1992, el LECA está acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) y por el Minis-

terio de Industria, Energía y Turismo, para la realización de ensayos de elementos de seguridad para ascensores. El alcance de dicha acreditación comprende los requerimientos descritos en el anexo F de la norma EN-81 "Normas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores", tanto para su Parte 1 "Ascensores eléctricos", como para su Parte 2 "Ascensores Hidráulicos".

Con la entrada en vigor de las normas UNE-EN 81-20:2015 "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores para el transporte de personas y carga. Parte 20: Ascensores para personas y personas y carga" y UNE-EN 81-50:2015 "Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Inspecciones y ensayos. Parte 50: Reglas de diseño, cálculos, inspecciones y ensayos de componentes de ascensor", el laboratorio ha ampliado, durante el 2º trimestre de 2015, el alcance de acreditación para la adaptación a los nuevos requisitos normativos.

A continuación se detalla el alcance de acreditación del laboratorio:

- Inspección de funcionamiento de los dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso.
- Ensayos mecánicos de los dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso.
- Ensayos eléctricos de los dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso.
- Ensayos particulares de dispositivos de enclavamiento de las puertas de piso.
- Ensayos de control de las características de los limitadores de velocidad.
- Ensayos de paracaídas de acción instantánea.
- Ensayos de paracaídas de acción progresiva.
- Ensayos mecánicos de puertas de piso "IN-SITU".
- Ensayos de paracaídas de acción instantánea "IN-SITU".
- Ensayos dinamométricos de los limitadores de velocidad "IN-SITU".



El LECA. se encuentra también integrado en la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid como laboratorio de nivel 5 (máxima categoría).

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)

Los ejes de actuación del CADES se han mantenido con arreglo a sus líneas estratégicas que son:

- Energía solar térmica para la generación de electricidad
- Vehículo eléctrico y su tecnología de recarga
- Desarrollo tecnológico en la cadena de frío

En las iniciativas de energía solar térmica es imprescindible señalar que se ha colaborado con la instalación del prototipo Futuro Solar, en Tecnogetafe, gracias a un proyecto EEA Grant de la Unión Europea (más Noruega) concedido a través del CDTI a la empresa OHL Industrial, que es la dueña del prototipo, desarrollado bajo conve-

nio de colaboración con el Grupo de Investigaciones Termoenergéticas de la UPM. El CADES se ha encargado de realizar las labores previas de evaluación y preparación del enclave donde se ha situado dicho prototipo, en la parte sur de la parcela de la UPM en Tecnogetafe, en relativa cercanía a la valla de delimitación con el cauce del Arroyo Culebro.

Para el automóvil eléctrico el CADES desarrolló diversas iniciativas de apoyo al Clúster del vehículo eléctrico de la F2I2, que fueron esenciales para que el Ayuntamiento de Madrid decidiera otorgar el premio de Movilidad Verde (eficiencia energética) a la Fundación. Ello ha abierto varias perspectivas de utilizar la tracción eléctrica en ámbitos especialmente municipales, como son los del transporte en autobús y los camiones de recogida de basura.

Por último, en cuanto a la cadena de frío, el CADES ha realizado diversas tareas para mejorar la comprensión de los ensayos ATP, que comportan unas exigencias considerables en el ámbito térmico, que sin embargo están muy poco fundadas en la termofísica de los problemas subyacentes en los propios ensayos.

La idea de CADES es desarrollar una técnica de ensayos que cumpla absolutamente con las prescripciones ATP pero a su vez conlleve procedimientos de autocomprobación de la calidad y precisión de las medidas del ensayo.

3.6.2. CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS FERROVIARIAS (CITEF)

Durante el año 2015 se han realizado las actividades en el área de simulación que se relacionan a continuación:

50

■ METRO DE SANTIAGO DE CHILE

- Actualización del Simulador de Conducción y Averías de la Línea 1 de Metro de Santiago para incorporar el sistema CBTC.
- Mantenimiento y mejora de los simuladores de línea 1 y línea 4 de Metro de Santiago.
- Diseño e ingeniería de la sala de capacitación para simuladores del Taller de San Eugenio.

■ 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.

■ ANSALDO BREDÁ ESPAÑA (ahora HITACHI RAIL ESPAÑA)

- Desarrollo de un modelo de simulación del sistema de tracción / frenado del tren serie 9000.

■ SIEMENS ESPAÑA

- Simulador validación y formación ATS para línea DTL 2, Metro Singapur, Singapur.
- Simulador para ShowRoom de la línea de alta velocidad Medina – La Meca, Arabia Saudí.

■ SIEMENS PORTUGAL

- Actualización del sistema de teleinformación a viajeros y tiempos de espera para Metro Lisboa.

■ METRO DE MADRID, S.A.

- Equipo de registro dinámico para el mantenimiento de vía dirigido.
- Mejoras en los simuladores de conducción para la adaptación a los nuevos procedimientos de operación.
- Actualización del simulador de la serie 8400 / 8000.

■ METRO DE CARACAS, VENEZUELA:

- Equipo de registro dinámico y formación para el mantenimiento de vía dirigido.

■ SIEMENS REINO UNIDO

- Desarrollo de un sistema visual para la línea King's Cross, Reino Unido
- Desarrollo de pupitre y simulador de conducción para integración de equipo embarcado ERTMS.

■ CONSORCIO LINEA II, METRO DE LOS TEQUES, VENEZUELA

- Simulación del Plan de Operación y Dimensionamiento Eléctrico de la Línea 2 del Metro de Los Teques.

■ SMART2, ESPAÑA

- Estudio por simulación de apartaderos para situaciones degradadas en el Sistema de Transporte de los Altos Mirandinos.
- Simulación operacional y dimensionamiento eléctrico de la subestación principal de la línea 5 del Metro de Caracas, Venezuela.

■ HITACHI, JAPON

- CBTC Integrated Simulator desarrollo de la Fase 3, Railway Systems Division, Japón.
- HWCT, Headway Calculation Tool para sistema CBTC, Railway Systems Division, Japón.
- TATEST, Trackside ATP Testing Tool for CBTC, Railway Systems Division, Japón.
- OBTEST, On-Board ATP Testing Tool for CBTC, Railway Systems Division, Japón.

■ HITACHI AIL EUROPE, REINO UNIDO

- Desarrollo de un simulador del nuevo sistema Vital Ring CBTC para MetroRail 2015, Reino Unido.

■ ODEBRECHT, VENEZUELA

- Asistencia temática para el desarrollo del proyecto de puertas de andén para Línea 5 de Metro de Caracas, Venezuela.
- Estudio por simulación de la operación y dimensionamiento energético de la línea ferroviaria Caracas – Guarenas – Guatire, Venezuela.

■ MINECO, Ministerio de Economía y Competitividad, ESPAÑA

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

■ CONSORCIO NUEVO SARMIENTO, ARGENTINA

- Estudio por simulación de la operación y

dimensionamiento energético del soterramiento de la línea ferroviaria Sarmiento, Argentina.

■ XUNTA DE GALICIA, ESPAÑA

- Simulación de la dinámica de la marcha del tren Alvia en el accidente de la curva de Angrois.

■ CCR, BRASIL

- Estudio por simulación de la operación y dimensionamiento energético del futuro Metro de Belo Horizonte, Brasil.

■ METRÔ BAHIA, BRASIL

- Estudio por simulación de la operación y dimensionamiento energético de las líneas 1 y 2 del Metro de Bahía, Brasil.

■ EUROESTUDIOS, ESPAÑA

- Simulación para la validación del dimensionamiento eléctrico de la Línea 1 del Metro de Bogotá, Colombia.

■ VLT CARIOCA, BRASIL

- Simulador de conducción del metro ligero (VLT) de Rio de Janeiro, Brasil.

3.6.3. CENTRO DE MODELADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CEMIM)

Durante el año 2015 se han realizado las siguientes actividades:

- Análisis estructurales, estudios dinámicos y aerodinámicos, proyectos acústicos y de vibraciones

- Establecimiento de una guía de diseño de gasoductos frente a la acción sísmica. Análisis de su aplicabilidad.
- Supervisión de los informes de evaluación acústica de alta velocidad en tramo.
- Criterios de operatividad del viaducto de Autopista Vía Norte después de la acción de un sismo. Definición de la instrumentación de control, pruebas de calibrado y modelos numéricos.
- Estudio de vibraciones en los edificios

51

situados sobre un túnel debido al tráfico ferroviario.

- Medición de niveles vibratorios en una sala de un laboratorio de caracterización micro- y nano mecánica. Análisis de viabilidad frente a vibraciones de la instalación de un microscopio de alta resolución.



- Comprobación a fatiga en los atraques y amarres para barcos metaneros de los pantalanés.
- Predicción de niveles vibratorios y planteamiento de soluciones anti-vibratorias para la línea de alta velocidad.
- Medidas de cargas aerodinámicas tren y ensayos de determinación de la variación de presión en túnel.

Estudios y proyectos de instalaciones de seguridad en túneles

- Estudios de ventilación sanitaria durante la construcción para un túnel.
- Asesoramiento y estudios de ventilación para metro.
- Estudios de seguridad, automatización de criterios y ensayos de verificación del sistema de ventilación de túneles.
- Ensayos del sistema de ventilación túneles.
- Curso de formación de operadores de centro de control.
- Estudios de ventilación sanitaria en túneles.
- Asesoramiento técnico sobre ventilación en estudios de ventilación en túneles de metro.
- Estudios para inspección de túneles de la red de carreteras del Estado de demarcaciones.

3.7. PARTICIPACIÓN EN SOCIEDADES

La Fundación forma parte como socio co-fundador del Centro de Ensayos, Innovación y Servicios, CEIS.



3.8. PERSONAL

El dinamismo característico de la Fundación conlleva la ampliación y adecuación de sus Recursos Humanos, de forma que durante el año 2015 se han producido varios cambios en distintas áreas de la misma.

A continuación se incluye la composición del personal a 31 de diciembre de 2015.

| PERSONAL TOTAL 2015 | |
|----------------------------|-----|
| Dirección y administración | 47 |
| Producción | 149 |
| Calidad | 7 |
| Total | 203 |
| Titulados | 52% |
| <i>Titulaciones</i> | |
| Doctores | 8 |
| Ingenieros Superiores | 42 |
| Licenciados | 12 |
| Ingenieros Técnicos | 52 |

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 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 respectivamente:

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|
| Contratos | 36 | 36 | 33 | 27 | 37 |
| Ensayos, homologaciones e informes técnicos | 8.264 | 5.498 | 10.052 | 12.392 | 14.253 |
| Calibraciones | 3.410 | 3.366 | 3.039 | 3.469 | 3.724 |
| Formación (cursos) | 50 | 41 | 40 | 32 | 45 |

4. PREMIOS DE LA FUNDACIÓN Y BECARIOS

4.1. PREMIOS DE LA FUNDACIÓN

Premio al Rendimiento Académico del Grado en Ingeniería de la Energía otorgado a:

D. José Antonio Ortiz de Lazagorta González

Premio a los dos de los tres mejores expedientes en Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales otorgado a:

D. Alberto Cid Ortega
D. Sergio Sanz Solaesa

4.2. BECARIOS

Durante el año 2015 han disfrutado de una beca de la Fundación 63 alumnos.

54

5. INFORMACIÓN ECONÓMICA

5.1. BALANCE A 31 DE DICIEMBRE DE 2015

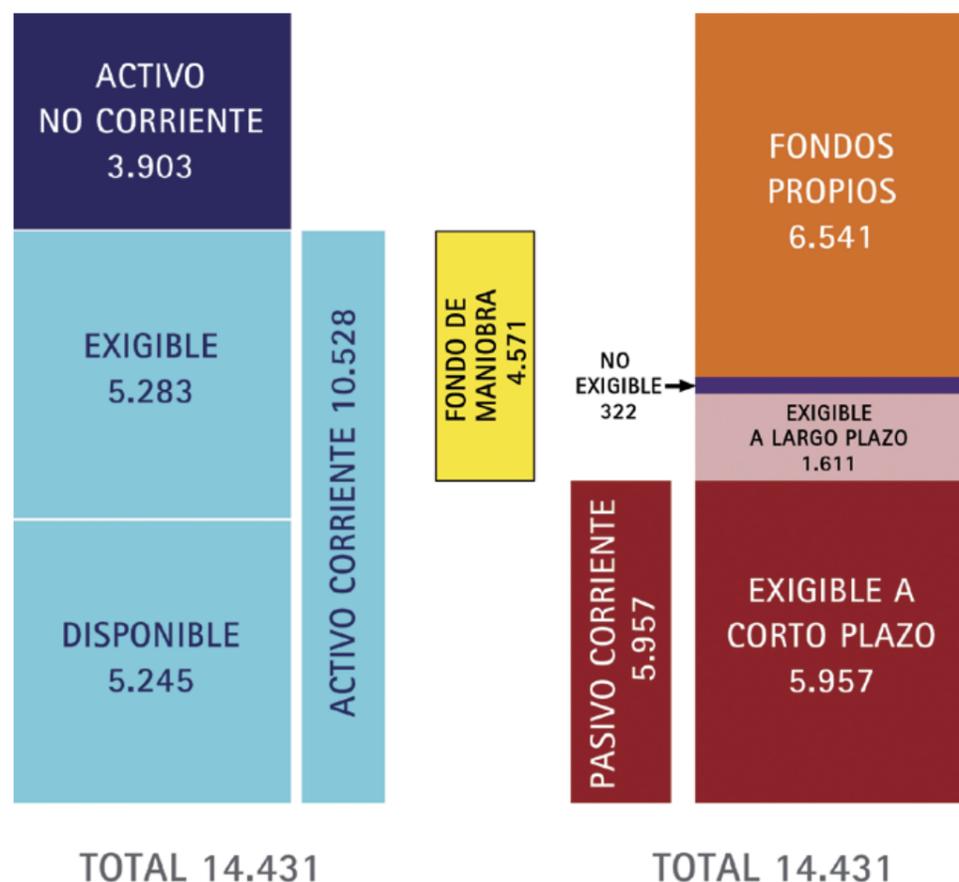
| ACTIVO | 2014 | 2015 |
|--|----------------------|----------------------|
| A) No corriente | 3.864.936,72 | 3.903.269,27 |
| Inmovilizado intangible | 22.939,35 | 126.326,56 |
| Inmovilizado material | 2.943.029,55 | 2.888.401,11 |
| Inversiones financieras a largo plazo | 851.507,00 | 845.826,87 |
| Activos por impuesto diferido | 47.460,82 | 42.714,73 |
| B) Corriente | 9.580.673,22 | 10.527.412,34 |
| Deudores comerciales | 4.754.606,53 | 5.125.161,60 |
| Inversiones financieras a corto plazo | 2.247.788,49 | 2.250.088,96 |
| Periodificaciones a corto plazo | 52.286,64 | 122.984,52 |
| Efectivo y otros activos líquidos equivalentes | 2.525.991,56 | 3.029.177,26 |
| Total Activo | 13.445.609,94 | 14.430.681,61 |
| PATRIMONIO NETO Y PASIVO | | |
| A) Patrimonio Neto | 6.834.222,22 | 6.863.366,58 |
| A-1) Fondos Propios | 6.489.565,43 | 6.540.948,55 |
| Dotación Fundacional | 422.292,79 | 422.292,79 |
| Reservas | 2.243.059,81 | 2.527.694,22 |
| Excedentes de ejercicios anteriores | 4.069.289,00 | 3.539.578,42 |
| Excedente del ejercicio | -245.076,17 | 51.383,12 |
| A-2) Subvenciones, donaciones y legados | 344.656,79 | 322.418,03 |
| B) Pasivo no corriente | 1.700.534,31 | 1.610.531,99 |
| Deudas a largo | 1.662.239,07 | 1.574.707,72 |
| Pasivos por impuesto diferido | 38.295,24 | 35.824,27 |
| C) Pasivo corriente | 4.910.853,41 | 5.956.783,04 |
| Provisiones a corto plazo | 2.322.869,78 | 2.558.411,12 |
| Deudas a corto plazo | 351.440,19 | 604.978,36 |
| Beneficiarios acreedores | 6.675,91 | 3.960,00 |
| Acreedores comerciales | 2.147.935,70 | 2.741.513,99 |
| Periodificaciones a corto plazo | 81.931,83 | 47.919,57 |
| Total Patrimonio Neto y Pasivo | 13.445.609,94 | 14.430.681,61 |

55

F 2 1 2

M E M O R I A 2 0 1 5

5.2. ESTRUCTURA DEL ESTADO FINANCIERO 2015



BALANCE A 31-12-2015

5.3. CUENTA DE RESULTADOS ANALÍTICA 2015

| | 2014 | 2015 |
|---|--------|--------|
| Valor de la producción | 15.126 | 17.522 |
| Valor añadido | 9.051 | 10.900 |
| Resultado bruto de explotación | 94 | 969 |
| Resultado neto de explotación | -285 | 35 |
| Resultado de las actividades ordinarias | -283 | 27 |
| Resultado antes de impuestos | -269 | 56 |
| Excedente después de impuestos | -245 | 51 |

(En miles de euros)

56

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 2015, 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.

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

Abantos Auditores y Asesores, S.L.

Santa Engracia 151 28003 MADRID.
Teléfono: 915 34 02 70. Fax: 915 34 04 54. Correo electrónico: consulta@abantos.es

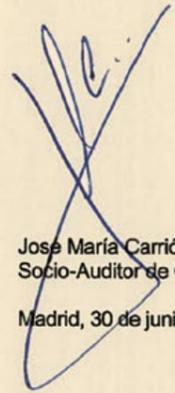
CIF: B-83693168. Registro Mercantil de Madrid, Tomo 18.880, Libro 0, Folio 201, Sección 8, Hoja M-329471. Nº ROAC: S-1.545.

M E M O R I A 2 0 1 5

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 2015, 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)



Jose María Carrió Montiel
Socio-Auditor de Cuentas

Madrid, 30 de junio de 2016

