

CENTRO DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN:
CENTRO DE ALTA TECNOLOGÍA Y HOMOLOGACIÓN

DATOS IDENTIFICATIVOS

Curso Académico: 2004-2005
Escuela: Escuela Politécnica Superior
Director: FELIPE ESPINOSA ZAPATA

I. PERSONAL

I.1 PERSONAL INVESTIGADOR

Felipe Espinosa Zapata

I.2 PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

Miguel Ángel Ruiz Arroyo

I.3 BECARIOS

David Sanguino López
Fco. Javier Dongil Moreno
Carlos Giménez Crespo

II. FINALIDADES Y OBJETIVOS

El Centro de Alta Tecnología y Homologación -CATECHOM-, presta apoyo tanto a la comunidad universitaria como a otras instituciones públicas y/o privadas, en actividades bien de investigación y asesoramiento científico bien de carácter tecnológico, relacionadas con las áreas de **Compatibilidad Electromagnética EMC, Seguridad Eléctrica, Calibración Electrónica, Medida de antenas, Ensayos climáticos y en vacío.**

Los objetivos fundamentales planteados para el curso 2004-2005 son:

- a) Ampliar la oferta de ensayos de compatibilidad electromagnética: en inmunidad conducida EMS.
- b) Potenciar la actividad en sección de medida de antenas, mejorando las capacidades de medida.
- c) Estabilizar el personal formado a fin de conseguir la Acreditación del Centro.
- d) Consolidar la sección de ensayos de Seguridad Eléctrica.
- e) Implantación de Sistema de Calidad para Acreditación ENAC de laboratorios de Ensayo y Calibración según norma UNE EN-ISO/IEC 17025. Realizar las correcciones solicitadas por ENAC en relación con la documentación que le fue enviada.

III. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Actualmente hay dos líneas abiertas de investigación:

- Actuaciones para mejora del comportamiento de Compatibilidad Electromagnética y Seguridad Eléctrica en prototipos electrónicos y de telecomunicación, así como en materiales asociados.
- Caracterización de sistemas radiantes en campo cercano y lejano.

En estas líneas colaboran profesores e investigadores de los departamentos de Electrónica, Ciencias de la Computación y Teoría de la Señal y Comunicaciones de la Universidad de Alcalá.

IV. PRESTACIONES

SECCIÓN DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA:

El CATECHOM cuenta con una cámara semianecoica (6,75m x 3.07m x 3.05 m) para ensayos EMC de precertificación (medidas a 3 m). Se dispone de absorbente para trabajar en el rango de 30MHz a 18 GHz; así como filtros de alimentación, telefónicos y de datos. El apantallamiento de la cámara es de 100 dB. Los ensayos en cámara son monitorizados mediante sistema de vídeo.

Emisión radiada y conducida: Con capacidad de ensayo en la banda de frecuencias de 30 MHz a 1000 MHz para EMI radiada. Y en la banda de 9 KHz a 30 MHz para EMI conducida en líneas de alimentación (AC y DC), armónicos y flicker.

Entre las normas más importantes que pueden ser verificadas en nuestras instalaciones relativas a emisión –EMI- se pueden destacar:

EN 55011. EN 55013. EN 55014. EN 55022.
EN 61000-3-2, -3-3. EN 61000-6-3, -6-4.

Inmunidad radiada, conducida y pulsada, se realizan ensayos según la norma básica EN 61000-4-x, concretamente:

- Descargas electrostáticas producidas por el operador del equipo bajo ensayo (EN 61000-4-2).
- Campos electromagnéticos radiados generados por equipos transmisores (EN 61000-4-3).
- Transitorios originados por conmutaciones, por rebotes en contactos de relés, etc (EN 61000-4-4).
- Transitorios de alta energía originados por conmutaciones en sistemas de gran potencia y caídas de rayos (EN 61000-4-5).
- Señales perturbadoras en cables, inducidas por la radiación electromagnética (EN 61000-4-6).
- Campos magnéticos a la frecuencia de red (EN 61000-4-8).
- Campos magnéticos pulsados (EN 61000-4-9).
- Caídas de tensión, interrupciones y variaciones en la tensión de alimentación (EN 61000-4-11).

Diseño electrónico:

Se dispone de una estación de trabajo SUN Ultra-80 con herramientas software para diseño electrónico cumpliendo especificaciones de EMC:

- Visual Expert . Incluye captura de esquemas, editor y base de datos de librerías, editor PCB, postprocesadores HP/GL, Proscript, Gerber, NC drill.
- PR Editor. Incluye autorouting y autoemplazamiento interactivo. Incorpora herramienta para visualizar zonas que exigen mejor refrigeración en placa.

- EMC Adviser. Incluye test de compatibilidad electromagnética de PCB y manual de reglas de EMC.

SECCIÓN DE CALIBRACIÓN ELECTRÓNICA:

El equipamiento de nuestras instalaciones cuenta con varios patrones eléctricos y de frecuencia así como medidores de presión y medidores eléctricos de alta precisión. Todos ellos permiten operar por control remoto, consiguiendo automatizar los procesos de calibración.

El Centro es capaz dar trazabilidad, tanto en generación como en medida, en cuatro áreas de calibración diferentes:

- Electricidad CC y baja frecuencia (alta tensión): multímetros, medidores de nivel, pinzas amperimétricas, osciloscopios, contadores, registradores, medidores de potencia, telurómetros, megómetros, calibradores, medidor de armónicos, fasímetros, termopares, RTD's, termómetros y calibradores de procesos.
- Electricidad / alta frecuencia: osciloscopios analógicos, osciloscopios digitales (hasta 2.4GHz), contadores de frecuencia, atenuadores.
- Tiempo y frecuencia: contadores de tiempo, osciladores, GPS, medidores de armónicos, medidores de fase de intervalo y bases de tiempo.
- Presión: fuentes de presión hasta 3000 psi.

Tensión DC (Generación)	0 - 1020V
Tensión DC (Medida)	0 - 1000V
Tensión AC (Generación)	1mV - 1020V 10Hz - 500KHz
	5mV - 5.5Vpp 900Hz - 100MHz
Tensión AC (Medida)	0 - 1000V 1Hz - 10MHz
Corriente DC (Generación)	0 - 20.5A
Corriente DC (Medida)	0 - 1A
Corriente AC (Generación)	29µA a 20.5A 10Hz a 30KHz
Corriente AC (Medida)	0 - 1A 10Hz - 100KHz
Resistencia (Generación)	0 - 1100MΩ
Resistencia (Medida)	0 - 1000MΩ
Capacidad (Generación)	0.19nF - 110mF

La capacidad de medida se resume en la tabla adjunta:

SECCIÓN DE ENSAYOS AMBIENTALES:

En esta sección se incluyen los ensayos climáticos y de estabilidad térmica, así como los de alto vacío.

Ensayos de clima:

Se dispone de cámara WEISS de alto gradiente (10°C/minuto) con capacidad de 400 litros, rango de temperatura -70°C / +180°C, rango de humedad relativa 10% - 95%.

Y de una cámara ERATIS para ensayos de estabilidad térmica con capacidad de 600 litros en los rangos +10°C/+50°C con humedad relativa entre 20% y 90%.

Como equipamiento complementario se cuenta con el sistema de adquisición de datos HP-34970 A, con 60 canales para sensado de temperatura.

Ensayos de vacío

Los ensayos de vacío se llevan a cabo en una cámara AISI-304 con dos niveles de vacío (convencional: 10⁻² mbar y criogénico 5·10⁻⁶ mbar) con temperatura controlada en el rango: -60 °C / +100 °C .

La cámara de vacío se encuentra en una sala blanca (6.73m x 3.00m x 2.90m) clase 100.000 con temperatura y humedad controlada, además se dispone de otra sala (2.48m x 2.75m x 2.90m) clase 10.000.

SECCIÓN DE MEDIDA DE ANTENAS:

Es la última de las secciones implantadas en el CATECHOM.

La dotación de esta sección incluye una cámara anecoica (4.26m x 3,96m x 3,96m) con absorbente hasta 40 GHz, e instrumentación para medida de antenas en **campo cercano y campo lejano**, tanto en recepción como en transmisión.

Los posicionadores de antena, con tres ejes controlados y precisión de 0.03° , están automatizados mediante sistema de control y adquisición externo a la cámara. Las junta rotatorias actuales, asociadas a los posicionadores, limitan la capacidad de medida a 18 GHz. En el equipamiento se incluye cableado coaxial y elementos de acoplo direccional.

Entre los equipos actuales de medida, cubriendo el rango de 45 MHz a 26.5 GHz, se encuentran: sintetizador, receptor, y convertidor de frecuencia de 4 canales. Equipos integrados mediante herramienta de aplicación gestionada desde un PC.

El conjunto de antenas patrón cubre las siguientes bandas:

Recepción:

1.7 GHz – 2.3 GHz , 3.5 GHz – 6.5 GHz , 8.2 GHz – 12.5 GHz , 11.9 GHz – 18 GHz

Transmisión:

1.7 GHz – 2.3 GHz , 3.5 GHz – 6.5 GHz , 8.2 GHz – 12.5 GHz , 11.9 GHz – 18 GHz

SECCIÓN DE MEDIDA DE SEGURIDAD ELÉCTRICA:

Esta sección del centro permite desarrollar el conjunto de ensayos (inspección, protección, mecánicos, ambientales y eléctricos) que son requeridos para la homologación de equipos electrónicos y/o de comunicaciones orientados a aplicaciones tanto industriales como del ámbito doméstico.

Actualmente se dispone de instrumentación para llevar a cabo los tests asociados a las siguientes familias de normas relacionadas con Seguridad Eléctrica

- Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio EN 61010-1
- Aparatos electrodomésticos y análogos EN 60335-1
- Equipos de tecnología de la información EN 60950-1
- Luminarias EN 60598-1
- Sistema eléctrico de máquinas EN 60204-1
- Autómatas programables EN 61131-1
- Equipos de electromedicina EN 60601-1
- Aparatos de audio/vídeo y análogos EN 60065-1
- Equipos de emisión radioeléctrica EN 60215-1
- Norma genérica IEC990

Además, se cuenta con instrumentación para evaluación de niveles de protección IP y comportamiento climático exigido dentro de Seguridad Eléctrica.

V. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN (art. 83)

FELIPE ESPINOSA ZAPATA “Ensayo de compatibilidad electromagnética“, Merak Sistemas Integrados de Climatización, S.A., 136/2004, 8.108,63 € (03 nov 04-31 dic 04).

FELIPE ESPINOSA ZAPATA “Estudio, ensayo y propuesta de mejoras para el cumplimiento de compatibilidad electromagnética (EMC) y baja tensión (seguridad eléctrica SE) de equipos de microactividad catalítica y módulos de control”, Process Integral Development ENG&TECH, 57/2005, 8.087,87 € (21 abr 05-21 oct 05).

FELIPE ESPINOSA ZAPATA “Ensayo de Emisión radiada”, Irongate, S.L., 65/2005, 498,80 € (26may 05-31 dic 05).

FELIPE ESPINOSA ZAPATA “Ensayos de compatibilidad electromagnética”, Invensys Dimetronic Signals, S.A., 69/2005, 2.145,42 €, (06 jun 05-31 dic 05).

FELIPE ESPINOSA ZAPATA “Ensayo de seguridad eléctrica”, BM, S.L., 76/2005, 1.711 €, (24 jun 05-31 dic 05).

FELIPE ESPINOSA ZAPATA “Ensayo de inmunidad electromagnética”, Hexagon Metrology, S.A., 77/2005, 4.582 €, (24 jun 05-31 dic 05).

VI. INFRAESTRUCTURA ADQUIRIDA EN EL CURSO

- Vatímetro trifásico, Contrato-Programa CAM, 2005, Cantidad invertida: 7.168,80 €
- Sonda de campo magnético, Contrato-Programa CAM, 2005, Cantidad invertida: 6.252,40 €
- LISN trifásica y de automoción, Contrato-Programa CAM, 2005, Cantidad invertida: 9.030,60 €
- Generador RF 9KHz-3GHz , R&S SM300, Contrato-Programa CAM, 2005, Cantidad invertida: 5.862,64 €
- Redes de acoplo/desacoplo para inmunidad conducida, Contrato-Programa CAM, 2005, Cantidad invertida: 9.702,76 €
- Redes de acoplo para puertos de telecomunicación, Contrato-Programa CAM, 2005, Cantidad invertida: 5.463,60 €

INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURAS EN CATECHOM, CURSO 2004-05: 54.000,00 €

VII. PUBLICACIONES Y OTROS RESULTADOS

A continuación se indican aquellos trabajos publicados en cuyo desarrollo experimental ha intervenido el Centro de Alta Tecnología y Homologación,

E. Blanco, E. Bueno, F. Espinosa, S. Cobreces, F.J. Rodríguez, M.A. Ruiz “Fast harmonics compensation in VSCs connected to the grid by synchronous-frame generalized integrators”,

IEEE Internacional Symposium on Industrial Electronics ISIE 2005, Dubrovnik (Croatia), June 20-23, 2005

A.M.H. Awawdeh, Felipe Espinosa, Miguel A. Ruiz “Emulación e implementación de sistema multi-agente aplicado al guiado en convoy de unidades de transporte”, SICO 2005, I Simposio de Inteligencia Computacional. Capítulo Español de la IEEE Computational Intelligence Society, Granada, 13-16 septiembre 2005.

A.M.H. Awawdeh, F. Espinosa, F. Javier Dongil “Control and Communication Electronics Arquitectura for Platoon Guidance of Electrical Mobile Prototypes”, IASTED 2005. The International Association of Science and Technology for Development, Cambridge (Estados Unidos), 31 Oct – 2 Nov 2005.

S. Cobreces, E. J. Bueno, F. Espinosa, F.J. Rodríguez, C.J. Martín “Contributions to the DC-bus voltage controller of back to back voltage source converters”, The 3st Ann. Conference of the IEEE Industrial Electronics Society IECON 2005, Proc. Conference, IEEE, Raleigh, North Carolina, (Estados Unidos), November 06-10, 2005

IX OTROS ÍNDICES VALORABLES

Implantación del Sistema de Gestión de Calidad

A lo largo del curso 2004-05 se han realizado las correcciones exigidas por ENAC, relativas a la documentación requerida para la Auditoría de Acreditación del Laboratorio de Ensayos de Compatibilidad Electromagnética y del Laboratorio de Calibración Electrónica del Centro de Alta Tecnología y Homologación.

En el concepto de Implantación y Mejora Continua del Sistema de Gestión de Calidad se ha realizado la siguiente inversión cofinanciada Contrato-Programa UAH-CAM

- o Cantidad invertida: 40.000 €

Facturación de ensayos en el CATECHOM:

EMC	
Se han realizado ensayos por un importe facturado de	28.106,91 €
CALIBRACIÓN ELECTRÓNICA	
Se han realizado calibraciones por un importe facturado de	3.176,37 €
ENSAYOS AMBIENTALES	
Se han realizado ensayos climáticos por un importe facturado de	5.028,60 €
SEGURIDAD ELÉCTRICA	
Se han facturado de protección IP y seguridad eléctrica por	5.754,93 €.
ANTENAS	
Se han realizado medidas de antenas por un importe de	2.131,03 €.

FACTURACIÓN DEL CATECHOM EN EL CURSO 2004-05: 42.066,81€

Actividad formativa del CATECHOM:

Durante el curso 2004-05 se han llevado a cabo las siguientes actuaciones formativas:

- Sesiones de demostración de medida de antenas y ensayos de EMC
Alumnos de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidades de
Sistemas Electrónicos y Sistemas de Telecomunicación.
Alumnos de Ingeniería de Telecomunicación
Alumnos de Ingeniería en Electrónica
- Formación de 1 becario FINNOVA
- Formación de 3 becarios Contrato Programa en actividades de
Calibración Electrónica
Compatibilidad Electromagnética
Seguridad eléctrica y Sistemas de Calidad

Colaboración con empresas del sector eléctrico, electrónico y de comunicaciones:

En el curso 2004-05 se han realizado trabajos de asesoría y ensayos para diferentes empresas del sector de las TIC

En la sección de EMC:

BYMESA
INTELLIGENT DATA S.L.
PID
CIDAT ONCE
BYINTERTRADE
MERA
EXAGON METROLOGY
IRONGATE
INVENSYS DIMETRONIC SIGNALS
SIEMENS FIRE & SECURITY
LOGYTEL

En la sección de SE:

PID
LOGYTEL
BM-SL

En la sección de Calibración Electrónica

REPLIMAN
ELECTRO AUTO
FERREXCUBE

En la sección de Ensayos Ambientales

LOGITYEL.
INSTALACIONES INABENSA S.A.
ELECTROOP