

<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 3 de 62

## 1. COMPETENCIAS Y GARANTÍAS.

El Centro de Alta Tecnología y Homologación –CATECHOM- es un centro de apoyo a la investigación de la Universidad de Alcalá que cuenta con equipamiento y personal especializado para la realización de los ensayos objeto del presente informe.

El CATECHOM garantiza la fidelidad de los datos que figuran en este informe, que son los resultados de las mediciones, pruebas y ensayos a que se ha sometido el producto presentado, referidos al momento y condiciones que se indican en el mismo.

El CATECHOM garantiza el mantenimiento del secreto profesional por parte de su personal en todo lo relacionado con el desempeño de sus funciones. Todos los datos referentes al objeto ensayado y al ensayo en sí mismo, serán tratados de manera confidencial.

## 2. CONDICIONES GENERALES.

1. Este informe de ensayo no constituye o implica, por sí mismo, una aprobación del producto por un organismo de certificación ni por cualquier otro organismo.
2. El presente documento forma una unidad indivisible y no puede ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del CATECHOM.
3. El presente informe de ensayo no puede ser usado ni total ni parcialmente con fines de promoción o publicitarios sin autorización escrita del CATECHOM.

## 3. DEFINICIONES.

**Informe de ensayo:** Documento en el que se detallan los resultados de un ensayo.

**Método de ensayo:** Referencia básica en la que se especifican las condiciones particulares de medida y los pasos a seguir para realizar las mismas.

**EBE:** Equipo bajo ensayo.

**EMCLAMP:** Pinza Electromagnética según la norma UNE-EN 61000-4-6.

**CDN:** Red de Acoplo/Desacoplo según la norma UNE-EN 61000-4-6.

**PAH:** Plano de Acoplamiento Horizontal según la norma UNE-EN 61000-4-2.

**PAV:** Plano de Acoplamiento Vertical según la norma UNE-EN 61000-4-2.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> Pag.: 4 de 62

#### 4. ESPECIFICACIONES Y MÉTODO DE ENSAYO.

A petición del solicitante, se realizan los siguientes ensayos:

##### Ensayos de emisión:

Descripción	Norma-Especificación	Grupo Clase	Norma de referencia
I.- Emisión conducida: Medida de la perturbación en bornes de alimentación. (Puerto DC) (150kHz-30Mhz).	UNE-EN 61326-1:2006 (Apdo. 7.2)	Grupo 1 Clase A	UNE-EN 55011:2011 + A1:2011
II.- Emisión radiada. Medida del campo perturbador radiado (30 – 1000 MHz).(#)	UNE-EN 61326-1:2006 (Apdo. 7.2)	Grupo 1 Clase A	UNE-EN 55011:2011 + A1:2011

##### Ensayos de inmunidad:

Descripción	Norma-Especificación	Especificaciones de ensayo	Norma de referencia	Criterio de aptitud
III.- Inmunidad a las descargas electrostáticas. (#)	UNE-EN 61326-1:2006 (Tabla 2)	±4 kV por contacto ±8 kV por aire	UNE-EN 61000-4-2:2010	B
IV.- Inmunidad radiada a los campos de RF. (#)	UNE-EN 61326-1:2006 (Tabla 2)	80 – 1000 MHz @ 10V/m 1400 – 2000 MHz @ 3V/m 2000 – 2700 MHz @ 1V/m 80 % AM (1kHz)	UNE-EN 61000-4-3:2007 + A1:2008 + A2:2011	A
V.- Inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.	UNE-EN 61326-1:2006 (Tabla 2)	Puerto de alimentación y puerto de medida trifásico: ± 2,0 kV Puerto de comunicación: ± 1,0 kV 5/50 ns F <sub>r</sub> = 5kHz	UNE-EN 61000-4-4:2005 + A1:2010	B
VI.- Inmunidad a las ondas de choque. (#)	UNE-EN 61326-1:2006 (Tabla 2)	Puerto de alimentación y puerto de medida trifásico: 1,2/50µs (8/20µs) ±1,0 kV (línea-línea) ±2,0 kV (línea-tierra)	UNE-EN 61000-4-5:2007	B
VII.- Inmunidad a las perturbaciones conducidas inducidas por los campos de RF. (#)	UNE-EN 61326-1:2006 (Tabla 2)	Puerto de alimentación, de medida trifásico y de comunicación: 0,15 – 80 MHz 3V <sub>rms</sub> 80% AM (1 kHz)	UNE-EN 61000-4-6:2009	A

Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 5 de 62

Los ensayos se han realizado conforme a las siguientes especificaciones técnicas:

1. UNE-EN 61326-1:2006. Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 1: Requisitos generales (IEC 61326-1:2005).
2. UNE-EN 55011:2011+A1:2011. Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.

Normas básicas:

1. UNE-EN 61000-4-2:2010 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas.
2. UNE-EN 61000-4-3:2007+A1:2008+A2:2011. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia. (IEC 61000-4-3:2006).
3. UNE-EN 61000-4-4:2005+A1:2010. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.
4. UNE-EN 61000-4-5:2007. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las ondas de choque. (IEC 61000-4-5:2005).
5. UNE-EN 61000-4-6:2009. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia.

Los Métodos de Ensayo utilizados propios del laboratorio han sido:

1. ME-EE-03 Rev. 10. Ensayo de emisión conducida por los bornes de alimentación.
2. ME-EE-04 Rev. 01. Ensayo de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.
3. PT-EE-01 Rev. 03. Cálculo de la incertidumbre de los ensayos de compatibilidad electromagnética.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 6 de 62

Los **criterios de aptitud** para la función durante el ensayo de inmunidad corresponden a los requisitos generales definidos en el apartado 6.4 de la norma UNE-EN 61326-1: 2006:

Criterio A. Durante el ensayo, **comportamiento normal dentro de los límites especificados por el cliente.**

Criterio B. Durante el ensayo, **degradación temporal** del equipo, o pérdida de funcionalidad o comportamiento que se **auto-recupera.**

Criterio C. Durante el ensayo, degradación temporal del equipo o pérdida de funcionalidad o comportamiento que requiere la **intervención del operador** o que se produzca una **reinicialización** del sistema.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 7 de 62

## 5. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.

### 5.1. SOLICITANTE.

**Nombre o razón social:** Lomisa Distribuciones y proyectos, S.L.  
**CIF/NIF:** B-84548999  
**Dirección:** C/ Anabel Segura, 11, Edificio A, 1ª planta-Alba 3.  
**Ciudad:** Alcobendas **C.P.:** 28108 **País:** España  
**Provincia:** Madrid  
**Teléfono:** 917 342 058 / 691 694 126  
**Fax:** 917 903 734  
**Contacto:** José Félix San Frutos.

### 5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA.

**Producto:** SCEE AR 3 ANALIZADOR DE RED  
**Código producto:** AR 5 – 90 A  
**Denominación - modelo:** SCEE AR 3  
**Revisión:** --  
**Identificación - nº/s:** **M01:** 130705.002  
**M02:** 130703.005  
**Marca:** Lomisa.  
**Fabricante:** Lomisa Distribuciones y proyectos, S.L.  
**País de fabricación:** España  
**Descripción:** Analizador de red trifásico, de medida indirecta, con lectura instantánea de variables eléctricas y visualización web mediante comunicación RS-485.  
**Fecha de recepción:** 09/07/2013  
**Muestra elegida:** Por el solicitante

### 5.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA.

La muestra M01 se compone de los siguientes elementos:

Equipo	Modelo	Nº de serie	Fecha recepción
SCEE AR 3 ANALIZADOR DE RED	SCEE AR 3	130705.002	09/07/2013

La muestra M02 se compone de los siguientes elementos:

Equipo	Modelo	Nº de serie	Fecha recepción
SCEE AR 3 ANALIZADOR DE RED	SCEE AR 3	130703.005	09/07/2013

Durante el ensayo se utilizaron los siguientes equipos auxiliares:

Equipo Auxiliar	Modelo	Nº de serie	Ubicación
Ordenador portátil LG	LGX11	809MSRA026118	Fuera del entorno de ensayo
Termoventilador TRYUN (x2)	TY2178	--	Fuera del entorno de ensayo
Termoventilador DAIICHI	DAI-1008	200906	Fuera del entorno de ensayo
Transformadores de corriente (x3)	SCEE CT 10-090	--	Dentro del entorno de ensayo
Adaptador RS485/ETHERNET	SCEE ETH 1	--	Fuera del entorno de ensayo
Regleta de enchufes	--	--	Fuera del entorno de ensayo
Fuente de alimentación 12Vdc MeanWell	MDR-10-12	EB22423350	Dentro del entorno de ensayo
Fuente de alimentación programable DC/AC CALIFORNIA INSTRUMENTS.	5001 ix	56266	Fuera del entorno de ensayo.

<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 8 de 62

## **6. CONDICIONES PARTICULARES DE ENSAYO.**

### **6.1. CONDICIONES AMBIENTALES.**

El registro continuo de las condiciones ambientales (humedad y temperatura) durante el ensayo indica que los valores se mantuvieron dentro de los siguientes márgenes:

	Mínima	Máxima
Temperatura	15 °C	31 °C
Humedad relativa	20 %	60 %

### **6.2. FECHA DE LOS ENSAYOS.**

Los ensayos que en este informe se detallan se realizaron los días 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18 y 19 de julio de 2013.

Las pruebas han sido realizadas en los laboratorios del Centro de Alta Tecnología y Homologación, situados en el Edificio Politécnico de la Universidad de Alcalá.

### **6.3. DESVIACIONES, EXCLUSIONES O ADICIONES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

**UNE-EN 55011:2011 + A1:2011:** La medida de emisión radiada se realiza con barrido de altura de antena entre 1m y 2m.

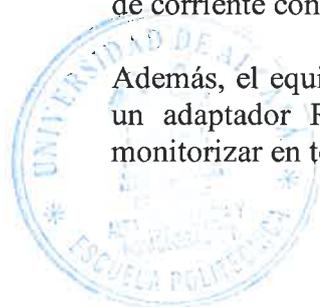
**UNE-EN 61000-4-5:2007:** A petición del solicitante, el ensayo de inmunidad a ondas de choque para el puerto de alimentación se realiza en los bornes de entrada de la fuente de 12Vdc (equipo auxiliar) que alimenta al EBE.

### **6.4. MODO DE FUNCIONAMIENTO DEL EBE DURANTE LOS ENSAYOS.**

Los ensayos se han realizado con el equipo bajo ensayo en su modo de funcionamiento normal, alimentado a través de una fuente de 24Vdc.

El puerto de medida trifásico del EBE (conector J4) se ha conectado a tres termoventiladores, cada uno a una fase, obteniendo una tensión de 220V<sub>rms</sub> y una corriente de 4A por fase. La medida en corriente se obtiene de los tres transformadores de corriente conectados al EBE (conector J3) para tal fin.

Además, el equipo se conecta mediante comunicación RS485 a un ordenador mediante un adaptador RS485/Ethernet, que a través del entorno web permite controlar y monitorizar en todo momento el estado del analizador de red.



## 6.5. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL EBE EN ENSAYOS DE INMUNIDAD.

Para verificar el correcto funcionamiento del EBE durante los ensayos de inmunidad se comprueban los siguientes puntos:

- El EBE trabaja en su modo de funcionamiento normal y no se resetea o apaga.
- Se mantiene activa en todo momento la comunicación entre el ordenador y el EBE.
- Se comprueba que los niveles medidos de tensión permanecen estables y la corriente en cada una de las líneas están dentro de los límites permitidos. El cliente define una variación permitida de corriente igual al 3,33% del fondo de escala del aparato de medida. En este caso, al tratarse de un analizador de red capaz de medir hasta 90A, el valor de corriente medido que se muestra puede desviarse  $\pm 3A$ .

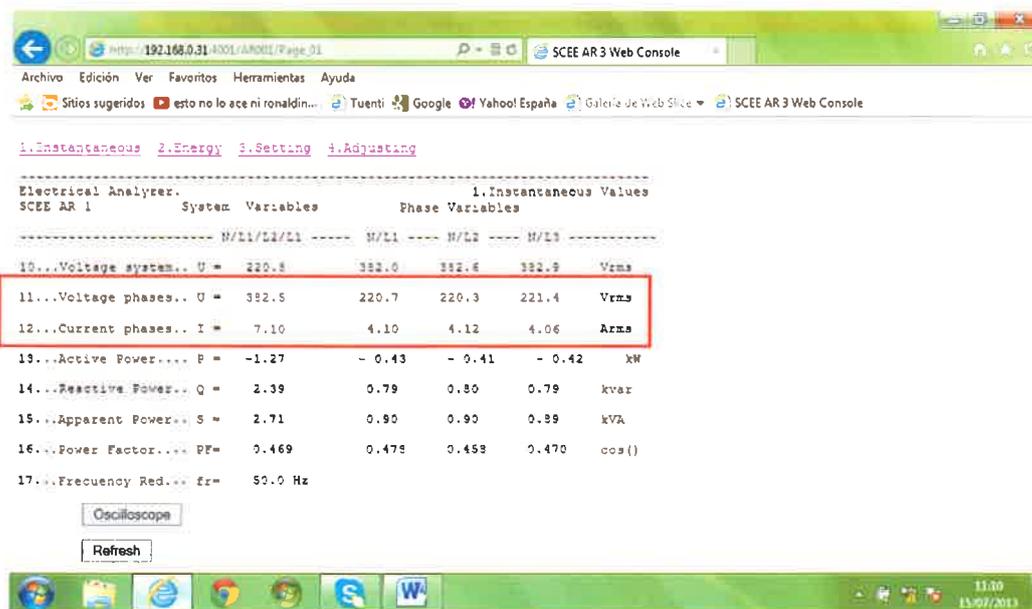


Figura 1. Entorno web para controlar/monitorizar el analizador de red.

## 6.6. PROPÓSITO DE LOS ENSAYOS.

Determinar si el equipo bajo ensayo cumple con los requisitos de emisión e inmunidad electromagnética descritos en apartado 4.

## 6.7. OTRAS OBSERVACIONES.

-- No existen.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 10 de 62

## 7. RESULTADOS DEL ENSAYO.

ENSAYO	ANEXO	RESULTADO
Emisión conducida. Medida de la perturbación en bornes de alimentación (Puerto DC) (150kHz-30Mhz). <b>Muestra M01.</b>	I	CUMPLE
Emisión radiada. Medida del campo perturbador radiado (30 – 1000 MHz) (#). <b>Muestra M01.</b>	II	CUMPLE
Inmunidad a las descargas electrostáticas (#). <b>Muestra M02.</b>	III	CUMPLE
Inmunidad radiada a los campos de RF (#). <b>Muestra M02.</b>	IV	CUMPLE
Inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas. <b>Muestra M02.</b>	V	CUMPLE
Inmunidad a las ondas de choque (#). <b>Muestra M02.</b>	VI	CUMPLE
Inmunidad a las perturbaciones conducidas inducidas por los campos de RF (#). <b>Muestra M02.</b>	VII	CUMPLE

**RESULTADO: CUMPLE, NO CUMPLE, NO APLICABLE.**

## 8. CONCLUSIONES. (#)

Según se observa en el apartado anterior y los resultados de ensayo indicados en los anexos siguientes, el equipo bajo ensayo presentado en el apartado 5.2 “IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA”, con las modificaciones incorporadas en el Anexo IX, **CUMPLE** con las indicaciones de emisión e inmunidad electromagnética mostradas en el apartado 4 y establecidas en las norma UNE-EN 61326-1:2006.

Las actividades marcadas con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 11 de 62

## 9. FOTOGRAFÍAS DEL EQUIPO BAJO ENSAYO

Las fotografías del equipo ensayado se muestran a continuación:



Figura 2. Muestra M01. Vista frontal.



Figura 3. Muestra M01. Vista inferior y superior.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 12 de 62

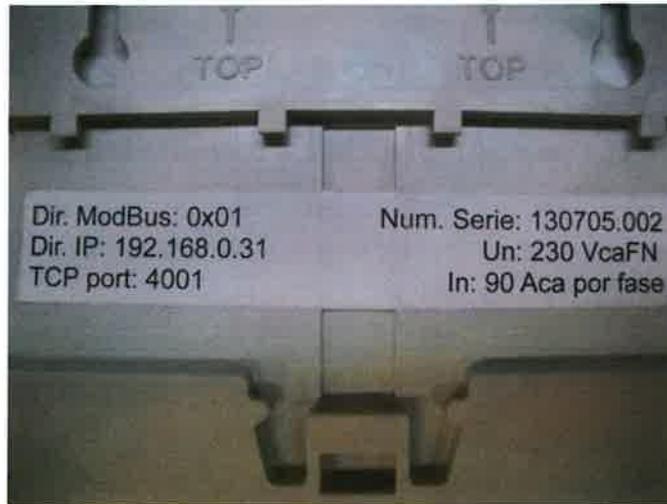


Figura 4. Muestra M01. Etiqueta de identificación

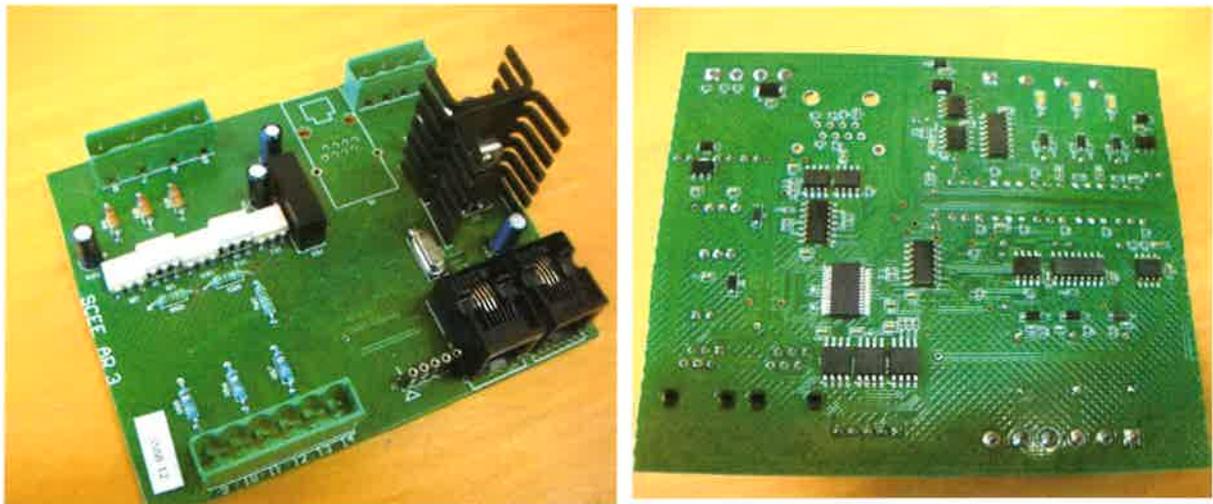


Figura 5. Muestra M01. Vistas superior e inferior de la placa interna.



Figura 6. Muestra M02. Vista frontal.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 13 de 62



Figura 7. Muestra M02. Etiqueta de identificación.

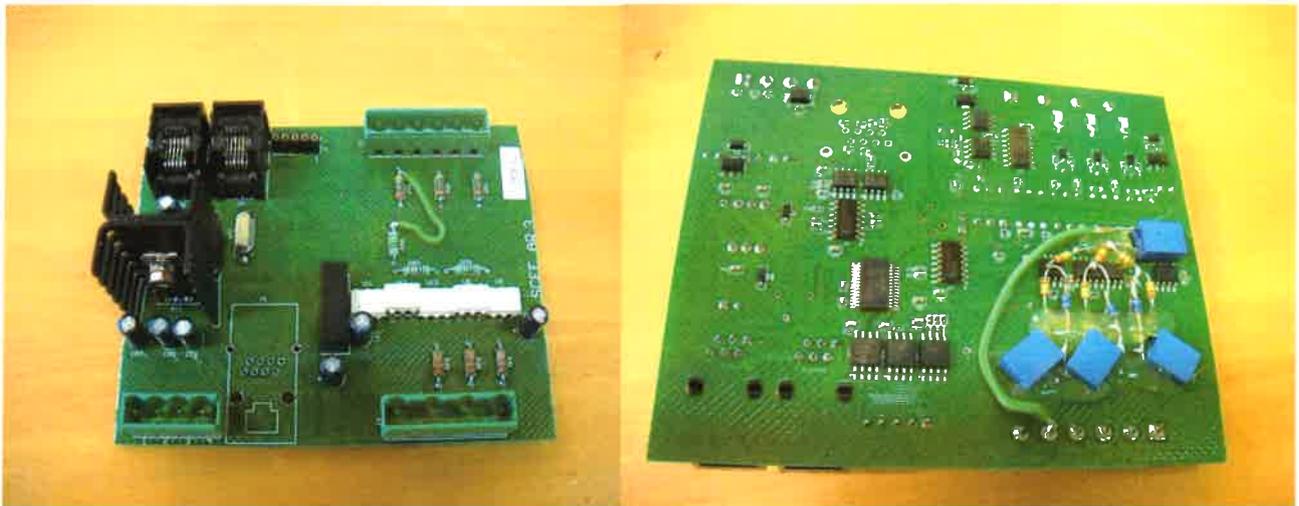


Figura 8. Muestra M02. Vistas superior e inferior de la placa interna.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 14 de 62

## 10. FOTOGRAFÍAS DE EQUIPOS AUXILIARES

Las fotografías de los equipos auxiliares utilizados durante los ensayos se muestran a continuación:



Figura 9. Equipo auxiliar. Ordenador portátil.



Figura 10. Equipo auxiliar. Termoventiladores.

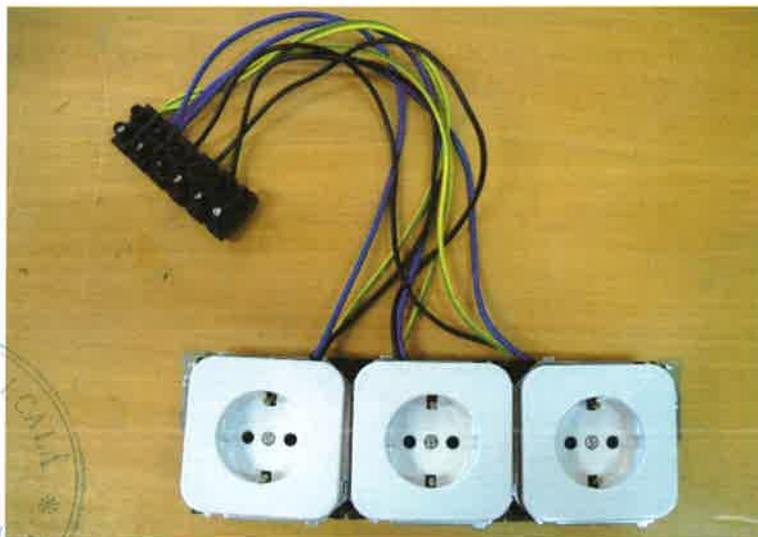




**Figura 11. Equipos auxiliares. Transformadores de corriente.**



**Figura 12. Equipos auxiliares. Adaptador RS485/Ethernet.**



**Figura 13. Equipo auxiliar. Regleta de enchufes.**



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 16 de 62



Figura 14. Equipo auxiliar. Fuente de alimentación 12Vdc.



Figura 15. Equipo auxiliar. Fuente de alimentación programable DC/AC CALIFORNIA INSTRUMENTS.



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> Pag.: 17 de 62

**ANEXO I. EMISIÓN CONDUcida. MEDIDA DE LA PERTURBACIÓN EN BORNES DE ALIMENTACIÓN (Puerto DC) (150kHz-30MHz).**



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 18 de 62

## I.I. LÍMITES DE LA NORMA.

El límite aplicable para el presente ensayo, corresponde con el especificado en la norma UNE-EN 55011:2011 + A1:2011, Grupo 1, Clase A, Apartado 6.2.1.3, Tabla 2, para la medida de tensión perturbadora en bornes de alimentación.

BANDA DE FRECUENCIA (MHz)	Límites Cuasi-pico (dBµV)	Límites Promedio (dBµV)
0,15 a 0,50	79	66
0,50 a 30	73	60

## I.II. MÉTODO DE ENSAYO.

El método de ensayo interno utilizado (ME-EE-03) está basado en la norma UNE-EN 55011:2011 + A1:2011.

## I.III. OBSERVACIONES.

1. La medida de emisión conducida sobre los bornes de alimentación ha sido realizada en el interior de una cámara semianecoica de dimensiones 6.75 m x 3.07 m x 3.05 m (L x W x H).
2. El EBE es un equipo dispuesto sobre una mesa de madera de 40cm de altura.
3. La red artificial  $50\Omega // (5\Omega + 50\mu H)$  está colocada sobre el plano de referencia horizontal, separada una distancia de 80 cm del EBE.

## I.IV. RESULTADOS.

MEDIDA	TIPO	CONDICIONES
Ruido_L1_00	0.15 – 30 MHz POSITIVO (L1).	Medida de ruido de fondo. EBE apagado.
Ruido_LN_00	0.15 – 30 MHz NEGATIVO (LN).	Medida de ruido de fondo. EBE apagado.
LX_QP_11	0.15 – 30 MHz POSITIVO y NEGATIVO.	Medida de quasipico y promedio. EBE en modo de funcionamiento normal (ver apto. 6.4.). <b>MEDIDA FINAL.</b>

Las gráficas y niveles detectados están representados en las siguientes páginas de este informe.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 19 de 62

#### I.V. INCERTIDUMBRE DE MEDIDA.

La incertidumbre del sistema de medida para emisión conducida, en el rango de frecuencias de 0,15 a 30 MHz, se detalla en la siguiente tabla:

BANDA DE FRECUENCIA MHz	INCERTIDUMBRE ± dB
0,15 – 30	3,53

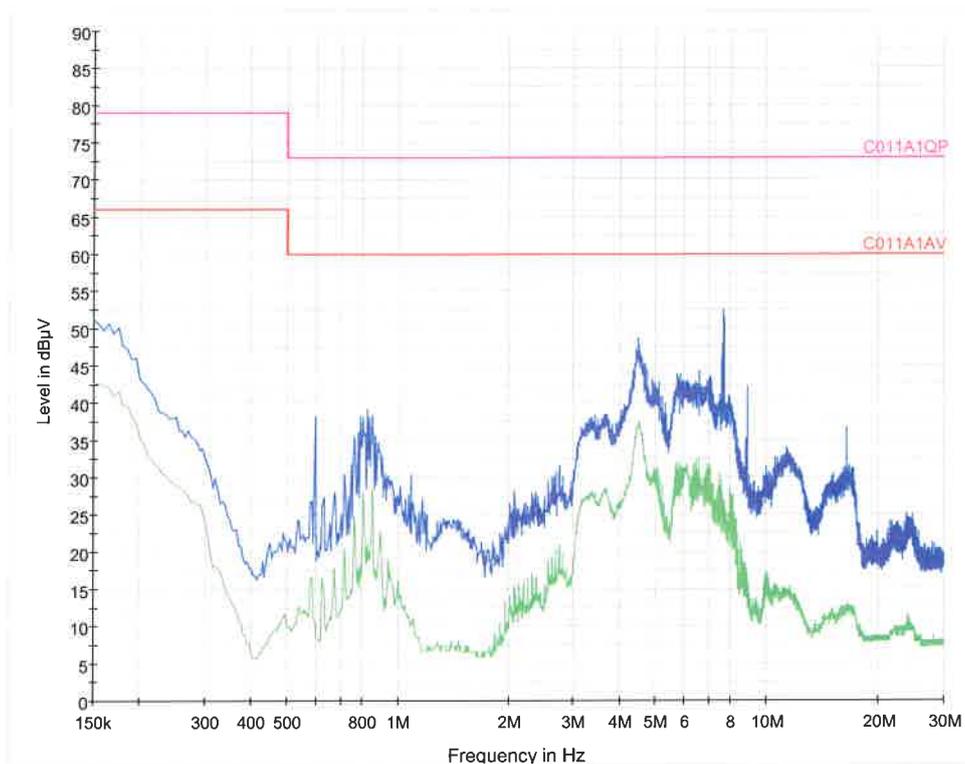
*“La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.”*

#### I.VI. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.

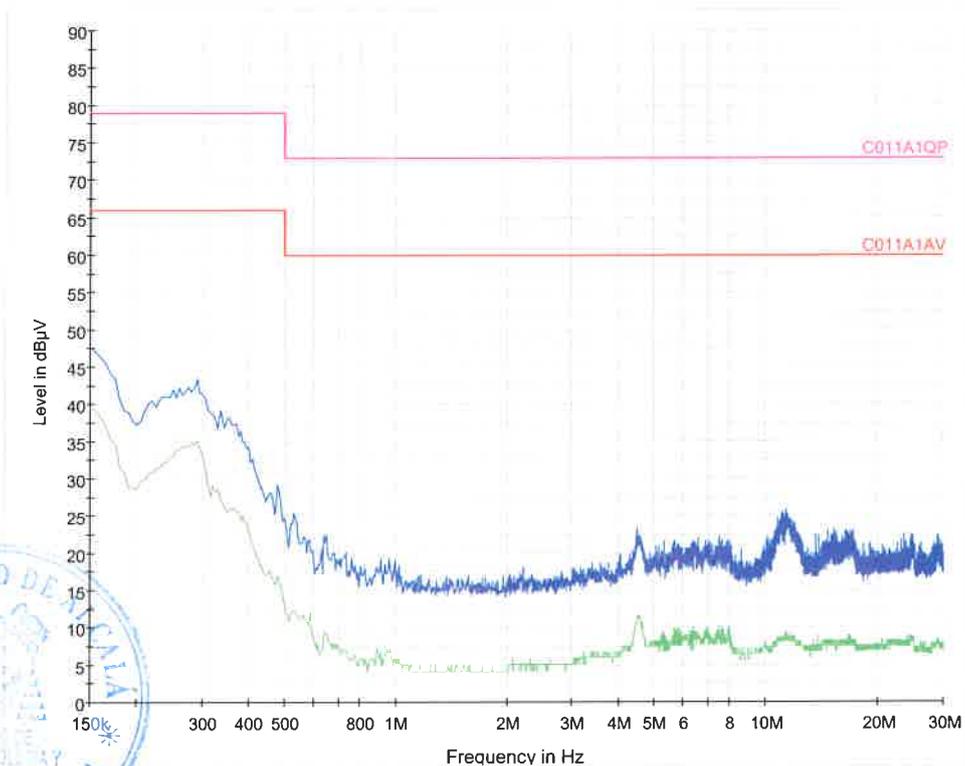
Las fotografías del equipo bajo ensayo en la disposición utilizada para la medida de emisión conducida se muestran en la figura 16 del Anexo VIII.



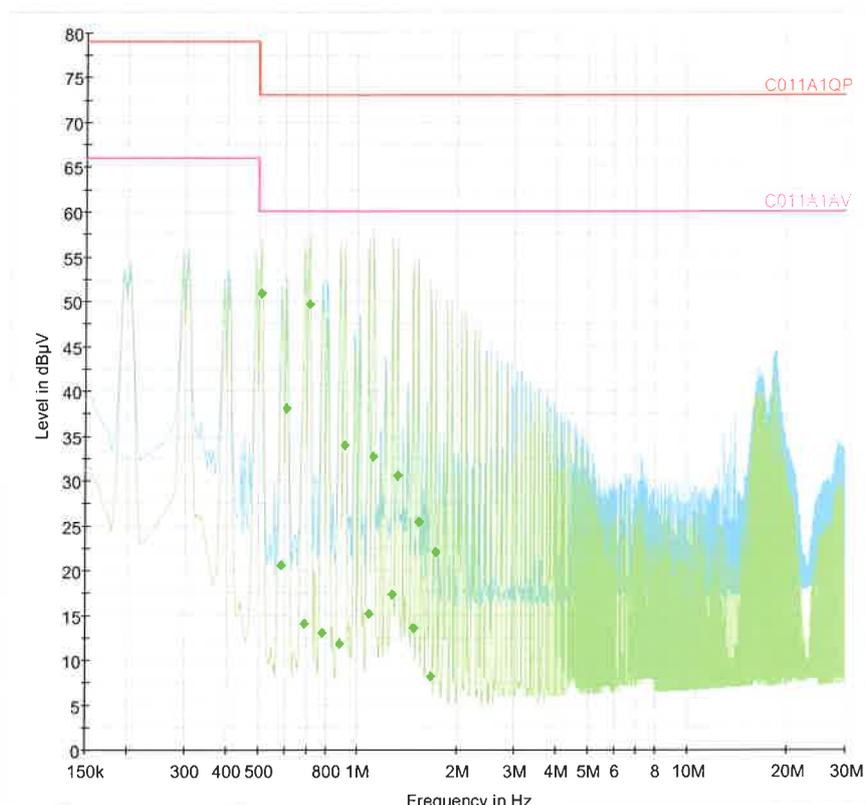
**MEDIDA Ruido\_L1\_00 (Positivo):**



**MEDIDA Ruido\_LN\_00 (Negativo):**



### MEDIDA LX\_QP\_11 (Positivo y Negativo):



#### Medida con detector de Quasipico:

-- No se han realizado medidas con el detector de quasipico.

#### Medida con detector de Promedio:

Frecuencia (MHz)	Medida Promedio (dBµV)	Tiempo medida (ms)	Filtro de Resolución. (kHz)	PE	Línea	Corr. (dB)	Margen (dB)	Límite (dBµV)
0,51	50,86	1000	9	GND	N	10,32	9,14	60,00
0,59	20,61	1000	9	GND	L1	10,36	39,39	60,00
0,61	38,09	1000	9	GND	N	10,37	21,91	60,00
0,69	14,09	1000	9	GND	L1	10,41	45,91	60,00
0,72	49,69	1000	9	GND	N	10,43	10,31	60,00
0,79	13,05	1000	9	GND	L1	10,48	46,95	60,00
0,89	11,76	1000	9	GND	L1	10,53	48,24	60,00
0,92	33,98	1000	9	GND	N	10,54	26,02	60,00
1,09	15,16	1000	9	GND	L1	10,61	44,84	60,00
1,12	32,73	1000	9	GND	N	10,61	27,27	60,00
1,28	17,26	1000	9	GND	L1	10,64	42,74	60,00
1,33	30,55	1000	9	GND	N	10,63	29,45	60,00
1,48	13,62	1000	9	GND	L1	10,61	46,38	60,00
1,53	25,42	1000	9	GND	N	10,60	34,58	60,00
1,68	8,20	1000	9	GND	L1	10,58	51,80	60,00
1,74	22,06	1000	9	GND	N	10,56	37,94	60,00



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 22 de 62

-- PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO --



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 23 de 62

**ANEXO II. EMISIÓN RADIADA. MEDIDA DEL CAMPO PERTURBADOR RADIADO (30-1000 MHz) (#).**

Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 24 de 62

## II.I. LÍMITES DE LA NORMA.

El límite aplicable para el presente ensayo, corresponde con el especificado en la norma UNE-EN 55011:2011 + A1:2011, Grupo 1, Clase A, Apartado 6.2.2.3, Tabla 4, para medida de perturbaciones radiadas para una distancia de medida de 10m. Puesto que la medida es realizada a una distancia de 3m, al límite de 10m especificado en dicha norma se realiza una corrección de +10 dB.

<b>BANDA DE FRECUENCIA (MHz)</b>	<b>Límites Cuasi-pico (distancia de medida 10m) (dBµV/m)</b>	<b>Límites Cuasi-pico (distancia de medida 3m) (dBµV/m)</b>
30 a 230	40	50
230 a 1000	47	57

## II.II. MÉTODO DE ENSAYO.

El método de ensayo interno utilizado está basado en la norma UNE-EN 55011:2011 + A1:2011.

## II.III. OBSERVACIONES.

1. La medida de emisión radiada ha sido realizada a una distancia de 3 m en el interior de una cámara semianecoica de dimensiones 6.75 m x 3.07 m x 3.05 m (L x W x H).
2. La distancia de 3 m ha sido tomada desde el borde del EBE al centro de fases para emisión de la antena.
3. La altura de la antena ha sido variada entre 1 m y 2 m para obtener el máximo nivel en cada frecuencia.
4. El EBE es un equipo dispuesto sobre una mesa de madera de 80cm de altura.
5. Se utiliza un cable apantallado para alimentación y comunicación, 2 hilos para alimentación y 2 hilos para comunicación.

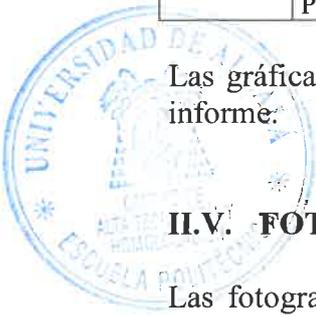
## II.IV. RESULTADOS.

<b>MEDIDA</b>	<b>TIPO</b>	<b>CONDICIONES</b>
HVQP00	30 – 1000 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL POLARIZACIÓN HORIZONTAL	EBE funcionando en modo normal. (ver apto. 6.4) MEDIDA FINAL

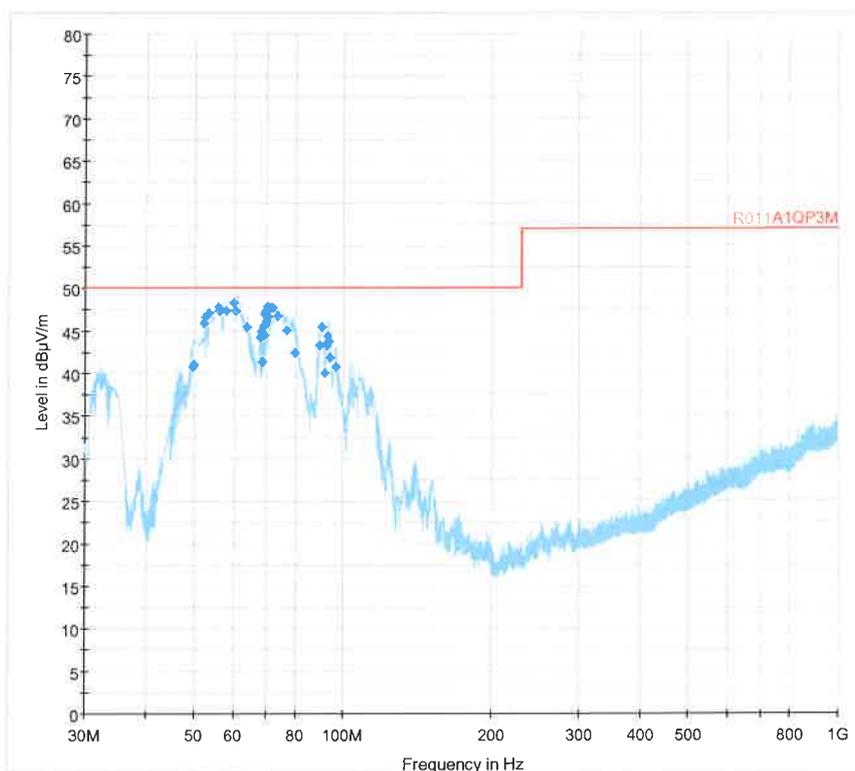
Las gráficas y niveles detectados están representados en las siguientes páginas de este informe.

## II.V. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.

Las fotografías del equipo bajo ensayo en la disposición utilizada para la medida de emisión radiada se muestran en la figura 17 del Anexo VIII.



### MEDIDA HVQP00:



### Medidas con detector de Quasipico:

Frecuencia (MHz)	Medida QP (dBµV/m)	Tiempo medida (ms)	Bandwidth (kHz)	Altura de antena (cm)	Pol.	Posición mesa (°)	Corr. (dB)	Margen (dB)	Límite (dBµV/m)
49,74	40,86	1000	120	100	V	315	12,91	9,14	50,00
50,04	41,10	1000	120	98	V	162	12,92	8,90	50,00
52,38	45,91	1000	120	98	V	99	12,45	4,09	50,00
52,80	46,58	1000	120	98	V	93	12,36	3,42	50,00
53,64	47,13	1000	120	98	V	127	12,19	2,87	50,00
55,92	47,73	1000	120	98	V	140	11,82	2,27	50,00
56,34	47,30	1000	120	98	V	150	11,78	2,70	50,00
58,02	47,31	1000	120	98	V	146	11,61	2,69	50,00
60,12	48,29	1000	120	98	V	140	11,39	1,71	50,00
60,72	47,32	1000	120	98	V	135	11,34	2,68	50,00
63,96	45,39	1000	120	98	V	79	11,07	4,61	50,00
67,74	44,26	1000	120	150	V	359	10,71	5,74	50,00
67,98	44,31	1000	120	98	V	359	10,69	5,69	50,00
68,22	44,91	1000	120	125	V	359	10,66	5,09	50,00
68,40	41,36	1000	120	125	V	315	10,65	8,64	50,00
68,64	44,54	1000	120	119	V	355	10,62	5,46	50,00
68,82	45,51	1000	120	150	V	359	10,61	4,49	50,00
69,06	44,45	1000	120	125	V	359	10,58	5,55	50,00
69,24	46,96	1000	120	125	V	359	10,56	3,04	50,00
69,48	45,81	1000	120	150	V	359	10,54	4,19	50,00

Medida final.

<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 26 de 62

### Medidas con detector de Quasipico (continuación).

Frecuencia (MHz)	Medida QP (dBµV/m)	Tiempo medida (ms)	Bandwidth (kHz)	Altura de antena (cm)	Pol.	Posición mesa (°)	Corr. (dB)	Margen (dB)	Límite (dBµV/m)
69,66	47,18	1000	120	119	V	359	10,52	2,82	50,00
69,84	46,08	1000	120	126	V	315	10,51	3,92	50,00
70,08	46,55	1000	120	116	V	359	10,48	3,45	50,00
70,26	47,81	1000	120	125	V	359	10,47	2,19	50,00
70,50	47,50	1000	120	150	V	359	10,44	2,50	50,00
70,92	47,71	1000	120	100	V	349	10,41	2,29	50,00
71,94	47,69	1000	120	125	V	342	10,31	2,31	50,00
73,62	46,73	1000	120	98	V	346	10,16	3,27	50,00
76,74	45,10	1000	120	125	V	99	10,18	4,90	50,00
79,80	42,50	1000	120	98	V	178	10,43	7,50	50,00
89,04	43,25	1000	120	98	V	340	11,97	6,75	50,00
89,28	43,30	1000	120	98	V	348	12,05	6,70	50,00
90,00	45,49	1000	120	98	V	348	12,30	4,51	50,00
91,38	40,10	1000	120	98	V	348	12,47	9,90	50,00
91,98	43,30	1000	120	98	V	315	12,54	6,70	50,00
92,40	43,63	1000	120	98	V	312	12,59	6,37	50,00
92,64	44,36	1000	120	98	V	310	12,62	5,64	50,00
93,06	43,81	1000	120	98	V	304	12,67	6,19	50,00
93,42	41,91	1000	120	98	V	299	12,71	8,09	50,00
96,12	40,86	1000	120	100	V	225	12,86	9,14	50,00

Medida final.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> Pag.: 27 de 62

### **ANEXO III. INMUNIDAD A LAS DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS (#).**

Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 28 de 62

### III.I. CONDICIONES DE ENSAYO.

Puntos de Ensayo		Nivel de Ensayo	Aire / Contacto	Directa / Indirecta	Nº de descargas	Criterio de aptitud
1	Carcasa frontal del EBE.	$\pm 2; \pm 4; \pm 8$ kV	Aire	Directa	10	B (Ver Apto. 4)
2	Plano de acoplamiento horizontal.	$\pm 4$ kV	Contacto	Indirecta PAH		
3	Plano de acoplamiento vertical. Lado derecho del EBE.	$\pm 4$ kV	Contacto	Indirecta PAV		
4	Plano de acoplamiento vertical. Lado izquierdo del EBE.	$\pm 4$ kV	Contacto	Indirecta PAV		
5	Plano de acoplamiento vertical. Lado posterior del EBE.	$\pm 4$ kV	Contacto	Indirecta PAV		
6	Plano de acoplamiento vertical. Lado frontal del EBE.	$\pm 4$ kV	Contacto	Indirecta PAV		

### III.II. PUNTOS DE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS.

Los puntos donde se aplican las descargas electrostáticas se muestran en las figuras 18, 19 y 20 del Anexo VIII.

### III.III. MÉTODO DE ENSAYO.

El método de ensayo interno utilizado está basado en la norma UNE-EN 61000-4-2: 2010.

### III.IV. OBSERVACIONES.

1. El ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas ha sido realizado sobre un plano de referencia a tierra de dimensiones 4,00 m x 4,50 m (L x W), en un entorno no apantallado.
2. El EBE ha sido colocado en posición de sobremesa. Las dimensiones del plano de acoplamiento horizontal (PAH) son 1.60 m x 0.80 m.
3. El cliente declara que, una vez instalado el EBE en su posición final, no hay acceso a los conectores multicontactos, debido a esto, no se aplican descargas a ninguno de los conectores.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013
				Pag.: 29 de 62

### III.V. RESULTADOS.

Punto	Nivel de Ensayo	Aire / Contacto	Directa / Indirecta	Polaridad	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
1	2, 4, 8 kV	Aire	Directa	+ / -	No salta arco para ninguna polaridad y nivel. No existe ninguna degradación en el funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
2	4 kV	Contacto	Indirecta PAH	+ / -	No existe ninguna degradación en el funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
3	4 kV	Contacto	Indirecta PAV	+ / -	No existe ninguna degradación en el funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
4	4 kV	Contacto	Indirecta PAV	+ / -	No existe ninguna degradación en el funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
5	4 kV	Contacto	Indirecta PAV	+ / -	No existe ninguna degradación en el funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
6	4 kV	Contacto	Indirecta PAV	+ / -	No hay degradación en el funcionamiento del equipo.	A	CUMPLE

### III.VI.FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.

Las fotografías del equipo bajo ensayo en la disposición utilizada para el ensayo de descargas electrostáticas se muestran en la figura 18 del Anexo VIII.



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> <b>Pag.: 30 de 62</b>

-- PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO --



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 31 de 62

## **ANEXO IV. INMUNIDAD RADIADA DE RF (#).**

Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> Pag.: 32 de 62

#### IV.I. CONDICIONES DE ENSAYO.

<b>Barrido en frecuencia</b>	Banda I: 80 – 1000 MHz. Banda II: 1400 – 2000 MHz. Banda III: 2000 – 2700 MHz.
<b>Nivel de Ensayo</b>	Banda I: 10 V/m. Banda II: 3 V/m. Banda III: 1 V/m.
<b>Salto de frecuencia</b>	1%
<b>Polaridad del campo</b>	Horizontal y Vertical
<b>Distancia de antena</b>	130 cm
<b>Altura de antena</b>	140 cm
<b>Superficie EBE expuesta al ensayo</b>	Frontal y lateral derecho del equipo.
<b>Modulación</b>	AM, profundidad de modulación del 80%
<b>Señal moduladora</b>	Tono de 1kHz
<b>Tiempo excitación radiada (Dwell) en cada frecuencia</b>	1 s
<b>Criterio de aptitud</b>	Criterio A (Ver Apto. 4)
<b>Modo de funcionamiento del EBE</b>	Modo de funcionamiento normal (ver Apto. 6.4.).
<b>Verificación de funcionamiento del EBE</b>	Ver Apto. 6.5.

#### IV.II. MÉTODO DE ENSAYO.

El método de ensayo interno utilizado está basado en la norma UNE-EN 61000-4-3: 2007 + A1:2008 + A2:2011.

#### IV.III.OBSERVACIONES.

1. El ensayo de inmunidad radiada a los campos de radiofrecuencia ha sido realizado en el interior de una cámara semianecoica de dimensiones 6.75 m x 3.07 m x 3.05 m (L x W x H), con material absorbente adicional sobre el suelo en la zona entre el EBE y la antena para reducir las reflexiones en el suelo.
2. El EBE es un equipo dispuesto sobre mesa.



#### IV.IV.RESULTADOS.

Medida	Condiciones de ensayo	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
H06	80 – 1000 MHz POLARIZACIÓN HORIZONTAL Nivel: <b>10 V/m</b> . Modulación AM. Lado expuesto: <b>FRONTAL</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	Durante el ensayo, los valores de corriente medidos sobrepasan los márgenes establecidos. *	A	CUMPLE
	1400 – 2000 MHz POLARIZACIÓN HORIZONTAL Nivel: <b>3 V/m</b> . Modulación AM. Lado expuesto: <b>FRONTAL</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	$I_{m\acute{a}x}$ medida: 73.49A <sub>rms</sub> (en 165MHz).  Los valores de medidos de tensión en el puerto trifásico se mantienen constantes durante todo el test.	A	CUMPLE
	2000 – 2700 MHz POLARIZACIÓN HORIZONTAL Nivel: <b>1 V/m</b> . Modulación AM. Lado expuesto: <b>FRONTAL</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	En ningún momento se pierde la comunicación con el PC.	A	CUMPLE
V06	80 – 1000 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL. Nivel: <b>10 V/m</b> . Modulación AM. Lado expuesto: <b>FRONTAL</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	Durante el ensayo, los valores de corriente medidos sobrepasan los márgenes establecidos. *	A	CUMPLE
	1400 – 2000 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL. Nivel: <b>3 V/m</b> . Modulación AM. Lado expuesto: <b>FRONTAL</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	$I_{m\acute{a}x}$ medida: 79.07A <sub>rms</sub> (en 131MHz).  Los valores de medidos de tensión en el puerto trifásico se mantienen constantes durante todo el test.	A	CUMPLE
	2000 – 2700 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL. Nivel: <b>1 V/m</b> . Modulación AM. Lado expuesto: <b>FRONTAL</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	En ningún momento se pierde la comunicación con el PC.	A	CUMPLE

\*- El cliente considera que la perturbación se acopla a los cables de las sondas de corriente y, por tanto, el EBE refleja como medida de corriente aquello que realmente está presente en bornas del sistema de medida (conector J3).

Debido a esto, el cliente declara que el equipo está funcionando correctamente ya que las sondas es un equipo auxiliar y no forman parte del EBE.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 34 de 62

Medida	Condiciones de ensayo	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
H07	80 – 1000 MHz POLARIZACIÓN HORIZONTAL Nivel: 3 V/m. Modulación AM. Lado expuesto: <b>DERECHO</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	Durante el ensayo, los valores de corriente medidos sobrepasan los márgenes establecidos. *	A	CUMPLE
	1400 – 2000 MHz POLARIZACIÓN HORIZONTAL Nivel: 3 V/m. Modulación AM. Lado expuesto: <b>DERECHO</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	$I_{m\acute{a}x}$ medida: 80.22A <sub>rms</sub> (en 114MHz).  Los valores de medidos de tensión en el puerto trifásico se mantienen constantes durante todo el test.	A	CUMPLE
	2000 – 2700 MHz POLARIZACIÓN HORIZONTAL Nivel: 1 V/m. Modulación AM. Lado expuesto: <b>DERECHO</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	En ningún momento se pierde la comunicación con el PC.	A	CUMPLE
V07	80 – 1000 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL. Nivel: 3 V/m. Modulación AM. Lado expuesto: <b>DERECHO</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	Durante el ensayo, los valores de corriente medidos sobrepasan los márgenes establecidos. *	A	CUMPLE
	1400 – 2000 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL. Nivel: 3 V/m. Modulación AM. Lado expuesto: <b>DERECHO</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	$I_{m\acute{a}x}$ medida: 95.74A <sub>rms</sub> (en 120MHz).  Los valores de medidos de tensión en el puerto trifásico se mantienen constantes durante todo el test.	A	CUMPLE
	2000 – 2700 MHz POLARIZACIÓN VERTICAL. Nivel: 1 V/m. Modulación AM. Lado expuesto: <b>DERECHO</b>  EBE en modo de funcionamiento normal.	En ningún momento se pierde la comunicación con el PC.	A	CUMPLE

\*- El cliente considera que la perturbación se acopla a los cables de las sondas de corriente y, por tanto, el EBE refleja como medida de corriente aquello que realmente está presente en bornas del sistema de medida (conector J3).

Debido a esto, el cliente declara que el equipo está funcionando correctamente ya que las sondas es un equipo auxiliar y no forman parte del EBE.

#### IV.V. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.

Las fotografías del equipo bajo ensayo en la disposición utilizada para el ensayo de inmunidad radiada de RF se muestran en las figuras 21 y 22 del Anexo VIII.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 35 de 62

**ANEXO V. INMUNIDAD A LOS TRANSITORIOS RÁPIDOS EN RÁFAGAS.**



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 36 de 62

## V.I. CONDICIONES DE ENSAYO.

<b>Nivel de Ensayo</b>	Línea de alimentación DC: $\pm 2$ kV Líneas de E/S y control: $\pm 1$ kV Líneas de E/S y control conectadas a la red de alimentación: $\pm 2$ kV
<b>Frecuencia de repetición</b>	5 kHz
<b>Polaridad de los pulsos</b>	Positivo / Negativo
<b>Sincronización</b>	Asíncrono
<b>Posición de EBE</b>	Sobremesa
<b>Tiempo de exposición en cada acoplo</b>	60 s
<b>Acoplos</b>	Líneas de alimentación DC: - Red de Acoplo/Desacoplo. Líneas de E/S, control y comunicación: - Pinza de acoplo capacitivo.
<b>Criterio de aptitud</b>	Criterio B (Ver Apto. 4)
<b>Modo de funcionamiento del EBE</b>	Modo de funcionamiento normal (ver Apto. 6.4.).
<b>Verificación de funcionamiento del EBE</b>	Ver Apto 6.5.

## V.II. MÉTODO DE ENSAYO.

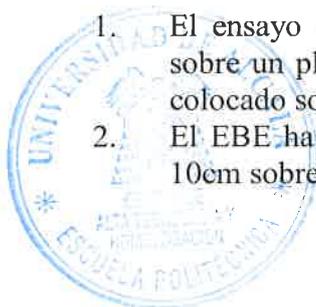
El método de ensayo interno utilizado (ME-EE-04) está basado en la norma UNE-EN 61000-4-4: 2005 + A1:2010.

## V.III. INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO.

Durante la calibración del equipo de ensayo, se ha comprobado que respeta los requisitos de tolerancia admitidos por la norma UNE-EN 61000-4-4 teniendo en cuenta una incertidumbre de calibración con una probabilidad de cobertura del 95%.

## V.IV. OBSERVACIONES

1. El ensayo de inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas ha sido realizado sobre un plano de referencia a tierra de dimensiones 2,00 m x 1,00 m (L x W), colocado sobre una mesa de madera de 80 cm y en un entorno no apantallado.
2. El EBE ha sido colocado en posición de sobremesa, sobre un soporte aislante a 10cm sobre el plano de referencia a tierra.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 37 de 62

### V.V. RESULTADOS.

Prueba	Línea de Acoplos	Nivel de Ensayo (kV)	Frec. Repetic (kHz)	Sincron.	Polaridad	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
04-00	Alimentación +12Vdc (Pos+Neg)	2	5	Asíncrono	+ / -	No existe ninguna degradación en el correcto funcionamiento del equipo.	A	CUMPLE
04-01	Puerto de comunicación RS-485	1	5	Asíncrono	+ / -	Durante el ensayo, se pierde la comunicación con el PC.  Al finalizar el ensayo, la comunicación se recupera por si misma y se comprueba que el EBE funciona correctamente.	B	CUMPLE
04-02	Puerto trifásico: L1+L2+L3+ LN+PE	2	5	Asíncrono	+ / -	Durante el ensayo, se pierde la comunicación con el PC.  Al finalizar el ensayo, la comunicación se recupera por si misma y se comprueba que el EBE funciona correctamente.	B	CUMPLE

### V.VI. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.

Las fotografías del equipo bajo ensayo durante el ensayo de inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas se muestran en la figura 23 y 24 del Anexo VIII.



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> <b>Pag.: 38 de 62</b>

-- PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO --



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> <b>Pag.: 39 de 62</b>

**ANEXO VI. INMUNIDAD A LAS ONDAS DE CHOQUE (#).**

Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 40 de 62

## VI.I. CONDICIONES DE ENSAYO.

<b>Nivel de Ensayo</b>	<b>Línea de alimentación AC y puerto trifásico:</b> – Línea a línea: $\pm 0,5$ kV; $\pm 1$ kV. – Línea a tierra: $\pm 0,5$ kV; $\pm 1$ kV; $\pm 2$ kV.
<b>Posición de EBE</b>	Sobre mesa.
<b>Polaridad de los pulsos</b>	Positivo / Negativo
<b>Sincronización</b>	Síncrono: – Polaridad positiva: $0^\circ$ y $90^\circ$ . – Polaridad negativa: $180^\circ$ y $270^\circ$ .
<b>Nº de pulsos aplicados por acoplo</b>	5
<b>Tasa de repetición de impulsos</b>	60 s
<b>Acoplos</b>	<b>Líneas de alimentación AC y puerto trifásico:</b> – Red de acoplo desacoplo.
<b>Criterio de aptitud</b>	Criterio B (Ver Apto. 4)
<b>Modo de funcionamiento del EBE</b>	Modo de funcionamiento normal (ver Apto. 6.4.).
<b>Verificación de funcionamiento del EBE</b>	Ver Apto 6.5

## VI.II. MÉTODO DE ENSAYO.

El método de ensayo interno utilizado está basado en la norma UNE-EN 61000-4-5: 2007.

## VI.III. OBSERVACIONES.

1. El ensayo de inmunidad a las ondas de choque ha sido realizado con el EBE colocado en posición de sobremesa.
2. A petición del solicitante, el ensayo sobre le puerto de alimentación ha sido aplicado al puerto de 220Vac de la fuente de alimentación de 12Vdc (equipo auxiliar).



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 41 de 62

## VI.IV. RESULTADOS

### \*Puerto de alimentación AC de fuente auxiliar:

Medida	Línea de Acoplos	Nivel de Ensayo (kV)	Nº de eventos	Sincron.	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
05-00	Modo diferencial: L-N	+0,5 kV +1 kV	5	0°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L-PE, N-PE	+0,5 kV +1 kV +2 kV					
05-01	Modo diferencial: L-N,	+0,5 kV +1 kV	5	90°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L-PE, N-PE	+0,5 kV +1 kV +2 kV					
05-02	Modo diferencial: L-N,	-0,5 kV -1 kV	5	180°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L-PE, N-PE	-0,5 kV -1 kV -2 kV					
05-03	Modo diferencial: L-N,	-0,5 kV	5	270°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L-PE, N-PE	-0,5 kV -1 kV -2 kV					

### \*Puerto de medida trifásico:

Medida	Línea de Acoplos	Nivel de Ensayo (kV)	Nº de eventos	Sincron.	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
05-04	Modo diferencial: L1-L2, L1-L3, L1-LN, L2-L3, L2-LN, L3-LN.	+0,5 kV +1 kV	5	0°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L1-PE; L2-PE, L3-PE, N-PE	+0,5 kV +1 kV +2 kV					
05-05	Modo diferencial: L1-L2, L1-L3, L1-LN, L2-L3, L2-LN, L3-LN.	+0,5 kV +1 kV	5	90°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L1-PE; L2-PE, L3-PE, N-PE	+0,5 kV +1 kV +2 kV					
05-07	Modo diferencial: L1-L2, L1-L3, L1-LN, L2-L3, L2-LN, L3-LN.	-0,5 kV -1 kV	5	180°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Modo común: L1-PE; L2-PE, L3-PE.	-0,5 kV -1 kV -2 kV					
05-08	Modo común: N-PE.	-0,5 kV -1 kV -2 kV	5	180°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 42 de 62

**\*Puerto trifásico (Continuación):**

Medida	Línea de Acoplos	Nivel de Ensayo (kV)	Nº de eventos	Sincron.	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
05-09	Puerto trifásico. Modo diferencial: L1-L2, L1-L3, L1-LN, L2-L3, L2-LN, L3-LN.	-0,5 kV -1 kV	5	270°	No se producen anomalías en el correcto funcionamiento del EBE.	A	CUMPLE
	Puerto trifásico. Modo común: L1-PE; L2-PE, L3-PE, N-PE	-0,5 kV -1 kV -2 kV					

**VI.V. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.**

Las fotografías del equipo bajo ensayo durante el ensayo de inmunidad a las ondas de choque se muestran en la figuras 25 y 26 del Anexo VIII.



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> <b>Pag.: 43 de 62</b>

**ANEXO VII. INMUNIDAD A LAS PERTURBACIONES  
CONDUcidas INDUCIDAS POR  
CAMPOS DE RF (#).**

Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> Pag.: 44 de 62

## VII.I. CONDICIONES DE ENSAYO.

<b>Nivel de Ensayo</b>	-Líneas de alimentación DC: 3 V <sub>RMS</sub> -Líneas de comunicación y control: 3 V <sub>RMS</sub> -Líneas de comunicación y control conectada directamente a la red de alimentación: 3 V <sub>RMS</sub>
<b>Salto de frecuencia</b>	1%.
<b>Barrido en frecuencia</b>	0,15 – 80 MHz.
<b>Modulación</b>	AM con una profundidad de modulación del 80%.
<b>Señal moduladora</b>	Tono de 1kHz.
<b>Tiempo excitación (Dwell) en cada frecuencia</b>	1 s.
<b>Acoplos</b>	<b>Línea de alimentación DC:</b> – POS+NEG: CDN M2-16 red de acoplo-desacoplo. <b>Líneas de comunicación y control:</b> – EM-Clamp con sonda de monitorización. <b>Líneas de comunicación y control conectada directamente a la red de alimentación:</b> – L1+L2+L3+LN+PE: CDN M5/32
<b>Criterio de aptitud</b>	Criterio A (Ver Apto. 4)
<b>Modo de funcionamiento del EBE</b>	Modo de funcionamiento normal (ver Apto. 6.4.).
<b>Verificación de funcionamiento del EBE</b>	Ver Apto. 6.5

## VII.II.MÉTODO DE ENSAYO.

El método de ensayo interno utilizado está basado en la norma UNE-EN 61000-4-6: 2009.

## VII.III. OBSERVACIONES.

1. El ensayo de inmunidad a las interferencias conducidas de RF ha sido realizado sobre un plano de referencia a tierra de dimensiones 2,00 m x 1,00 m (L x W), en un entorno no apantallado.
2. El EBE ha sido colocado en posición de sobremesa, sobre un soporte aislante a 10cm sobre el plano de referencia a tierra.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 45 de 62

#### VII.IV. RESULTADOS.

Medida	Condiciones de ensayo	Observaciones	Criterio de aptitud cumplido	Resultado
06-10	0,15 – 80 MHz Nivel: 3 V <sub>RMS</sub> . Modulación AM.  <b>Puerto de alimentación DC:</b> <b>+12Vdc.</b> -- CDN M2-16 --	No existe ninguna degradación en el correcto funcionamiento del equipo.	A	CUMPLE
06-11	0,15 – 80 MHz Nivel: 3 V <sub>RMS</sub> . Modulación AM.  <b>Puerto de comunicación RS-485.</b> -- EM-Clamp con sonda de monitorización --	No existe ninguna degradación en el correcto funcionamiento del equipo.	A	CUMPLE
06-12	0.15 – 80 MHz Nivel: 3 V <sub>RMS</sub> . Modulación AM (tono 1kHz).  <b>Puerto trifásico.</b> -- CDN M5/32. --	No existe ninguna degradación en el correcto funcionamiento del equipo.	A	CUMPLE

#### VII.V. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO.

Las fotografías del equipo bajo ensayo durante el ensayo de inmunidad conducida de RF se muestran en las figuras 27 y 28 del Anexo VIII.



<b>CATECHOM EMC</b>	<b>Centro de Alta Tecnología y Homologación</b> Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b> <b>Pag.: 46 de 62</b>

-- PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO --



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 47 de 62

## **ANEXO VIII. FOTOGRAFÍAS DE LOS ENSAYOS.**



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 48 de 62

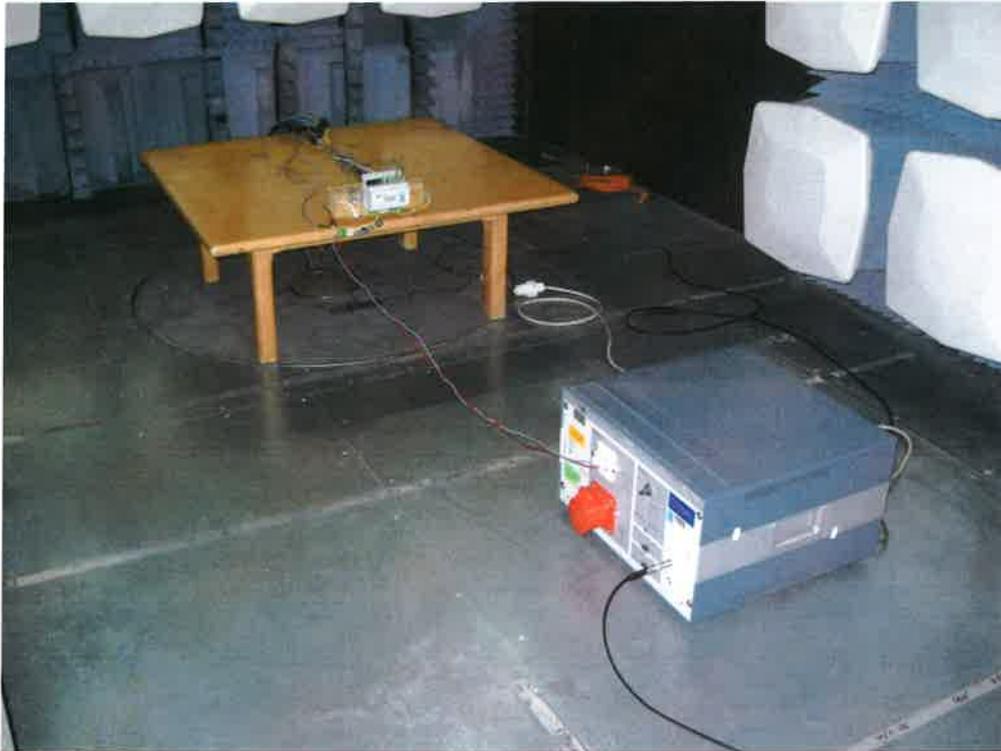


Figura 16. Disposición del EBE durante el ensayo de emisión conducida. Puerto de alimentación.

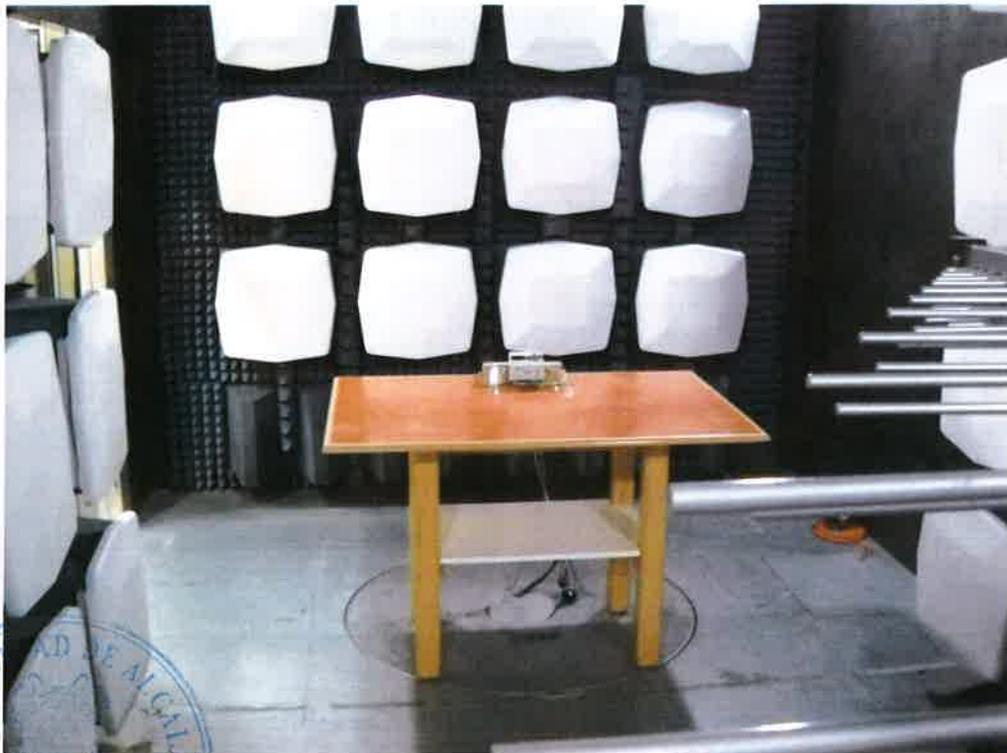


Figura 17. Disposición del EBE durante el ensayo de emisión radiada. Polarización Horizontal.



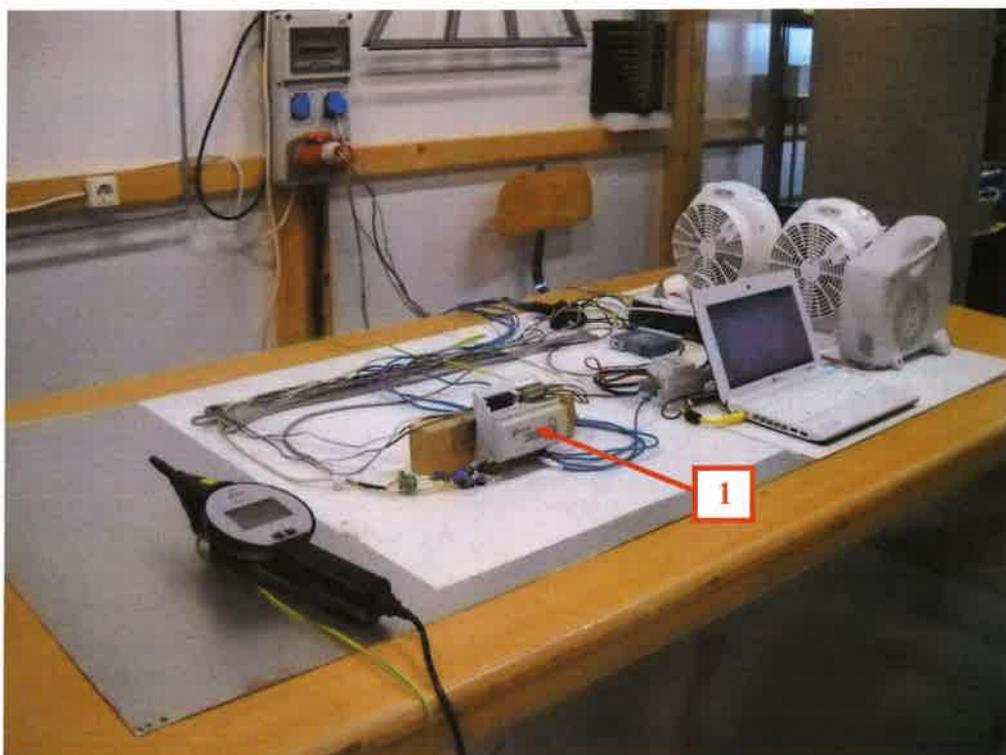


Figura 18. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas.

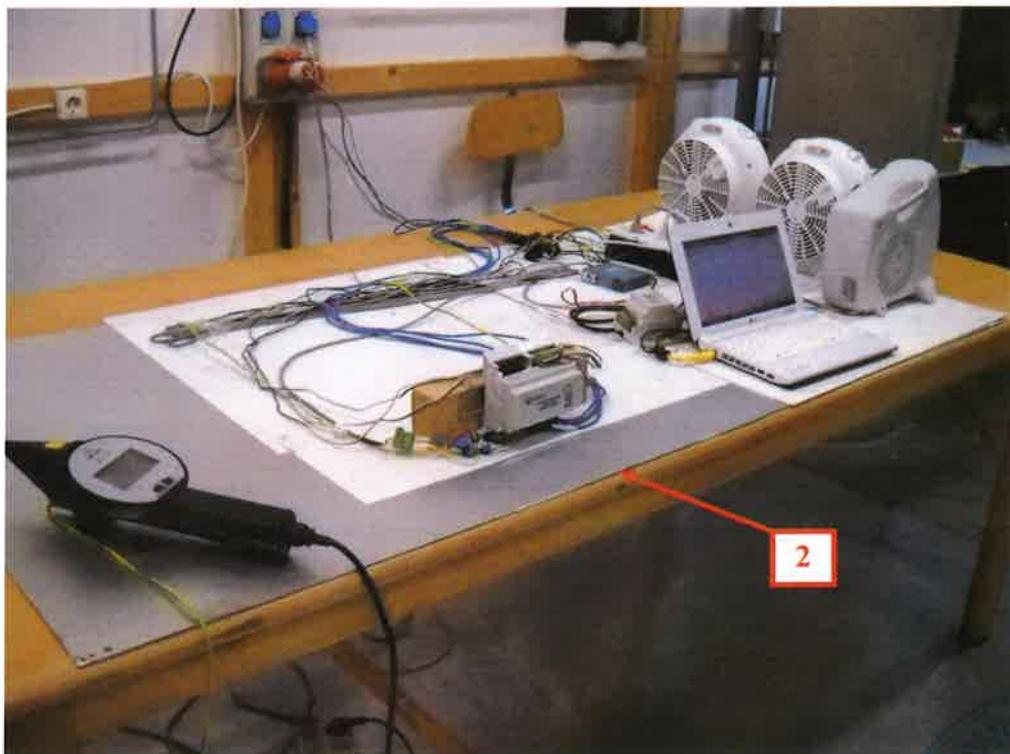


Figura 19. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas.  
Plano de acoplamiento horizontal.



**Figura 20.** Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas.  
Planos de acoplamiento vertical.



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 51 de 62

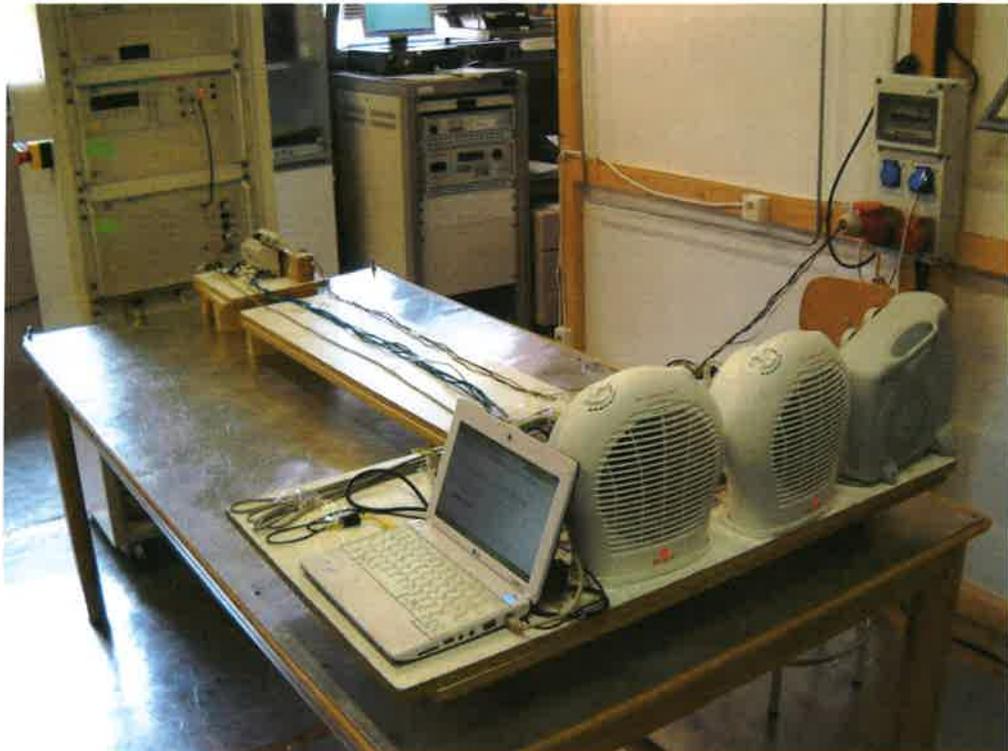


Figura 21. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad radiada de RF.  
Lado frontal. Polarización vertical.

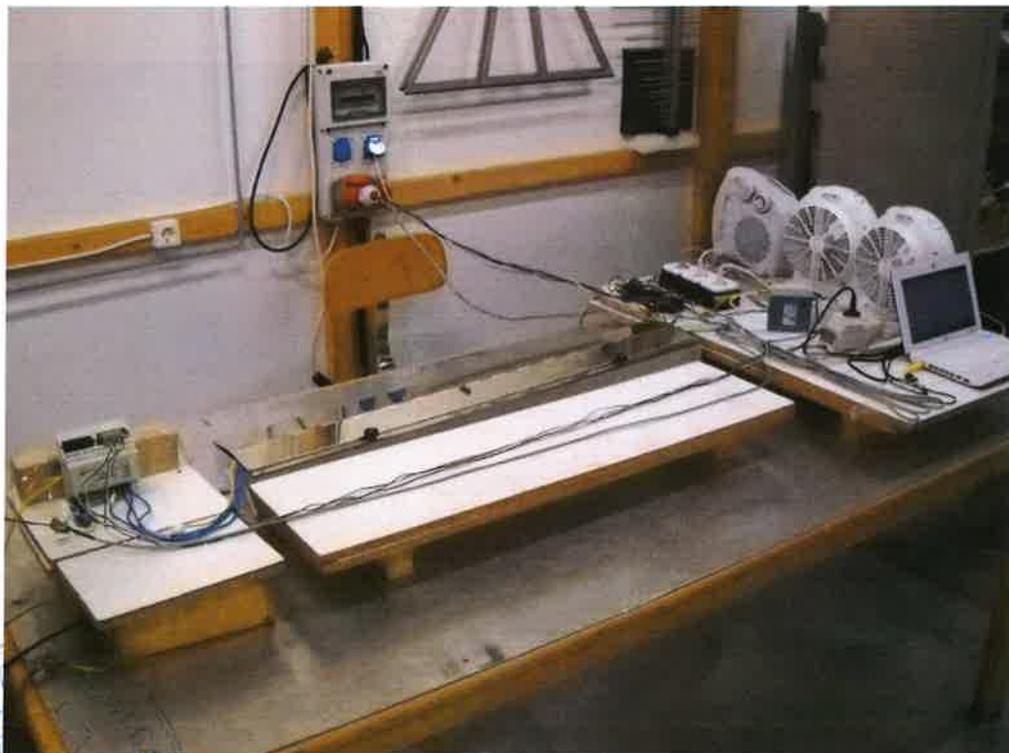


Figura 22. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad radiada de RF.  
Lado derecho. Polarización horizontal.





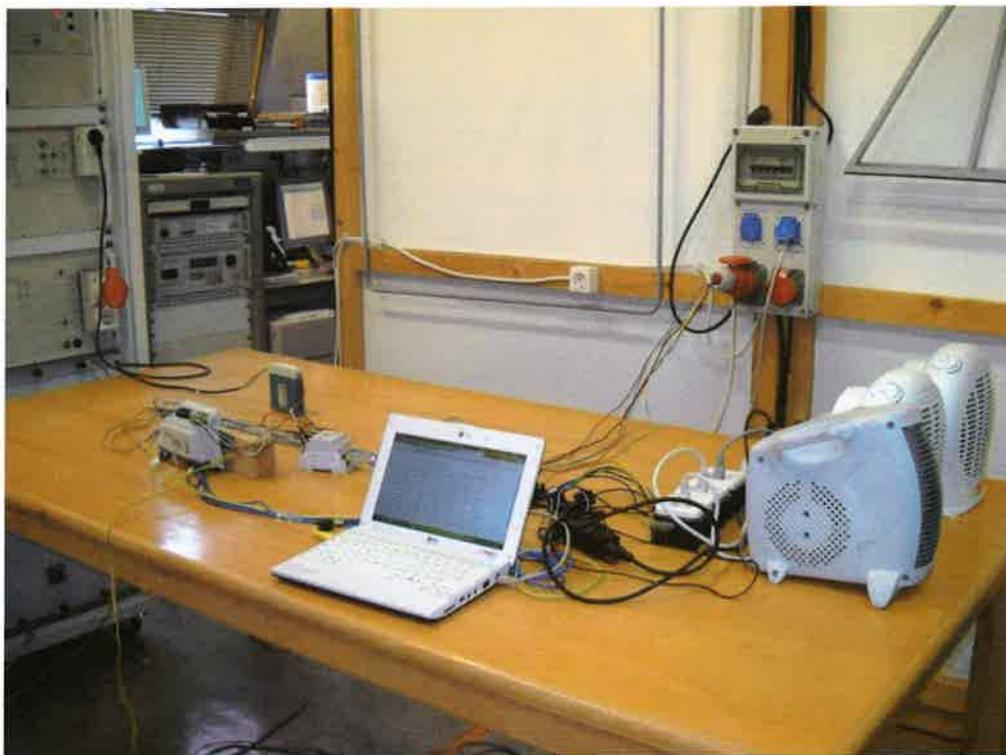
**Figura 23. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas. Puerto de alimentación.**



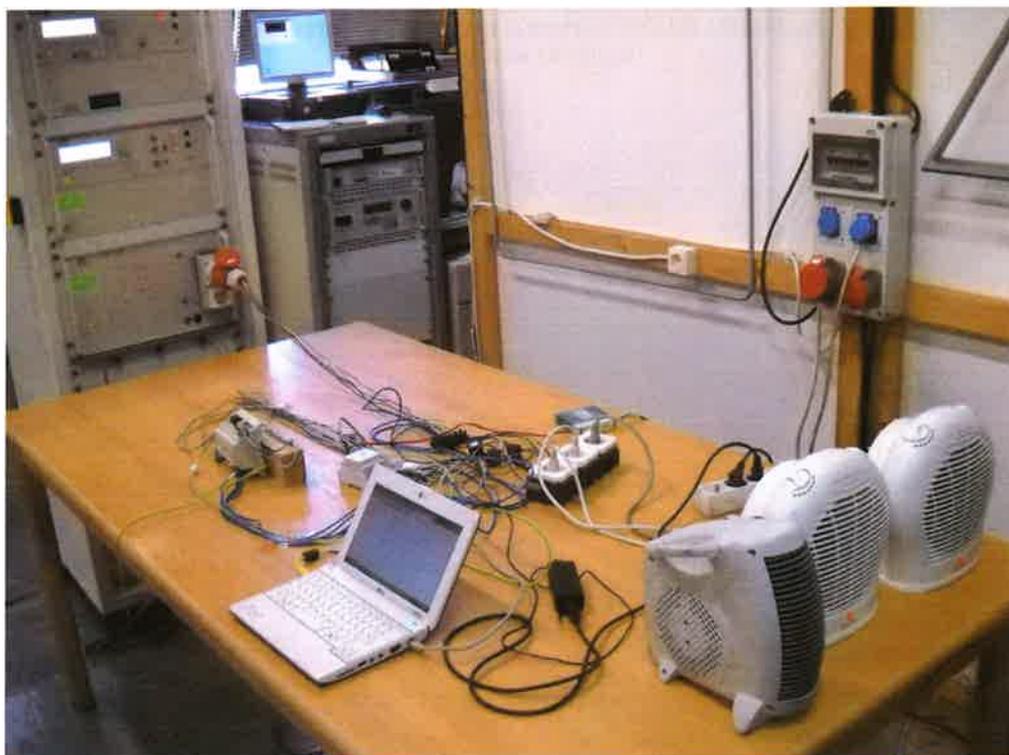
**Figura 24. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas. Puerto trifásico.**



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 53 de 62



**Figura 25. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a las ondas de choque.  
Puerto de alimentación 220Vac de la fuente de 12Vdc.**



**Figura 26. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad a las ondas de choque.  
Puerto de medida trifásico.**



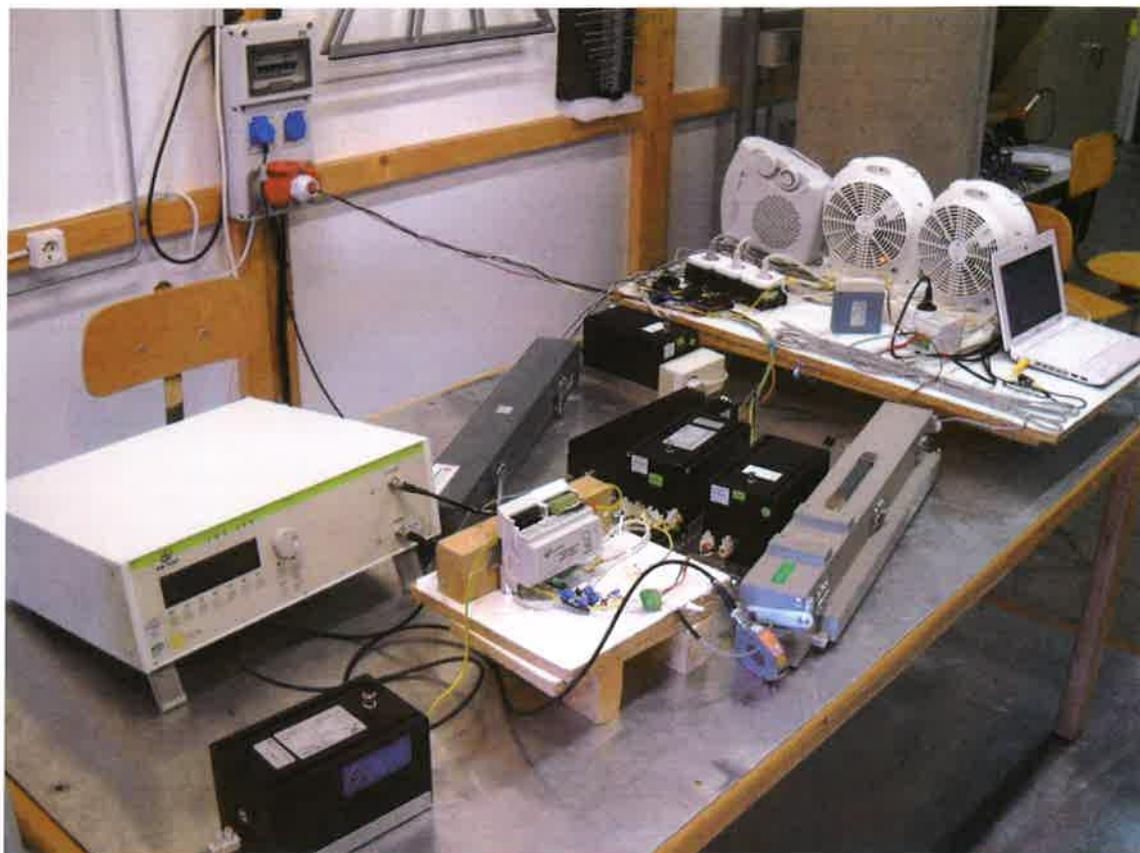
<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	<b>31 / 07 / 2013</b>
			Pag.: 54 de 62	



**Figura 27. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad conducida de RF.  
Puerto de alimentación.**



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 55 de 62



**Figura 28. Disposición del EBE durante el ensayo de inmunidad conducida de RF.  
Puerto de comunicación.**

<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	<b>Nº DE INFORME</b>	<b>FECHA</b>
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 56 de 62

-- PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO --



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 57 de 62

## **ANEXO IX. MODIFICACIONES EFECTUADAS POR EL SOLICITANTE EN EL EQUIPO BAJO ENSAYO.**

Las modificaciones introducidas por el solicitante en el equipo para el cumplimiento de los diferentes ensayos han sido:

### **Modificaciones introducidas en el ensayo de Emisión Conducida (muestra M01):**

- Se implementa un filtro de dos etapas en la entrada de alimentación del equipo. El esquema de dicho filtro se muestra a continuación:

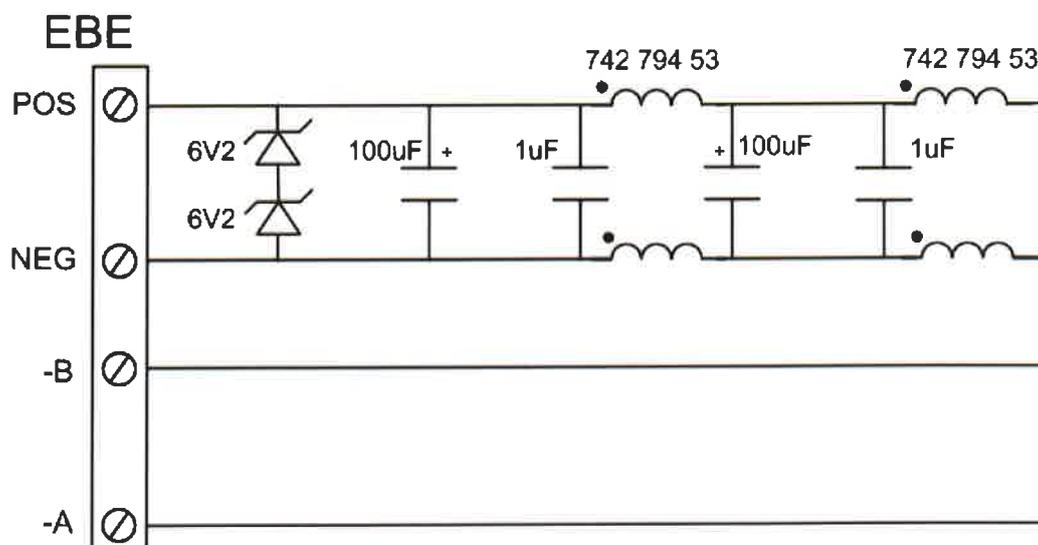
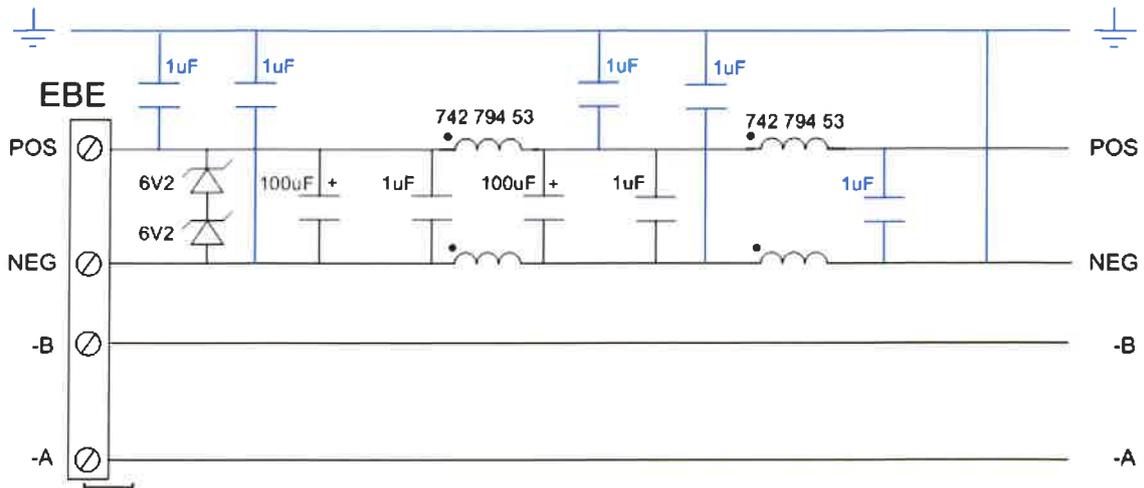


Figura 29. Filtro EMI implementado.

### **Modificaciones introducidas en el ensayo de Inmunidad Conducida (muestra M02):**

- Se añade una etapa de condensadores (marcado en azul en el esquema siguiente) en el filtro EMI introducido para el cumplimiento del ensayo de Emisión Conducida.
- Se añade otra conexión a tierra del negativo de alimentación en la altura del filtro introducido (marcado en azul en el esquema siguiente).
- Se desconecta de tierra la pantalla del cable de comunicación en el extremo más próximo al EBE.
- Se añade una capacidad de 1uF en el circuito de diferencia, en el nivelador de corriente continua de entrada del ADC.





**Figura 30. Esquema final del filtro introducido.**  
En azul se muestran las modificaciones añadidas en el ensayo de EMS conducida.



**Figura 31. Filtro introducido para cumplir los requisitos de EMC.**



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 59 de 62

## **ANEXO X. LISTA DE LOS EQUIPOS, ACCESORIOS Y SOFTWARE UTILIZADO DURANTE LOS ENSAYOS.**

EMISIÓN CONDUcida				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/001	Cámara semianecoica (6.75x3.07x3.05m)	RFD-F-100	1862	X
EE/EE/002	Receptor EMI (9kHz – 1.2 GHz)	PMM9000	4200J90603	
EE/EE/039	Receptor EMI (20Hz – 26.5 GHz)	R&S ESIB26	100181	X
EE/EE/004	Red artificial monofásica 16A (LISN) (9 kHz-30MHz)	PMM L2-16A	1230L80703	
EE/EE/075	Red artificial trifásica 25A (LISN) (9 kHz-30MHz)	R&S ESH2-Z5	100144	X
EE/EE/072	Red artificial automoción 150A (LISN)	R&S ESH3-Z6.	100303	
EE/EE/073	Red artificial automoción 150A (LISN)	R&S ESH3-Z6.	100304	
EE/EE/076	ISN doble de 2 líneas para líneas de telecomunicación.	R&S ENY 22	100163	
EE/EE/077	ISN de 4 líneas para líneas de telecomunicación.	R&S ENY 41	100166	
EE/AE/015	Cable radiofrecuencia de 4m (interno cámara)	RG 58	--	X
EE/AE/014	Cable radiofrecuencia de 2m (externo cámara)	RG 58	--	X
EE/AE/138	Limitador de pulsos.	PMM PL01	0010J80508	X
EE/AE/048	Atenuador de 10 dB	Suhner 6810.01.A	751961	X
EE/SE/182	Software de control EMI, EMS.	R&S EMC32	V8.53.0	X
EE/SE/001	Software adquisición y monitorización para emisión PMM9000.	PMM 9000 Utility	V.1.18	

EMISIÓN RADIADA				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/001	Cámara semianecoica (6.75x3.07x3.05m)	RFD-F-100	1862	X
EE/EE/002	Receptor EMI (9kHz – 1.2 GHz)	PMM9000	4200J90603	
EE/EE/039	Receptor EMI (20Hz – 26.5 GHz)	R&S ESIB26	100181	X
EE/EE/003	Antena Biconilog (26MHz – 2GHz)	EMCO 3142.	9908-1406	X
EE/EE/046	Antena de Bocina EMI (1 – 18 GHz)	R&S HF906	100216	
EE/EE/047	Antena de bocina EMI (1 – 18 GHz)	EMCO 3115	00031592	
EE/AE/162	Cable radiofrecuencia de 1m (interno cámara)	SPUMA_400-FR	--	X
EE/AE/207	Cable radiofrecuencia 3 m (externo cámara)	Multiflex_141	--	X
EE/AE/161	Cable radiofrecuencia de 5 m (interno cámara)	SPUMA_400-FR	--	X
EE/AE/047	Atenuador de 3 dB	Suhner 6803.17.A	752171	X
EE/SE/182	Software de control EMI, EMS.	R&S EMC32	V8.53.0	X
EE/SE/001	Software adquisición y monitorización para emisión PMM9000.	PMM 9000 Utility	V.1.18	



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico, Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 60 de 62

<b>EMISIÓN DE CORRIENTE ARMONICA Y FLUCTUACIONES DE TENSION (UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61000-3-3)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/057	Fuente de alimentación AC/DC programable 5001iX-400	CALIFORNIA INSTRUMENTS 5001iX-400	56266	
EE/EE/058	Analizador de armónicos y flicker trifásico.	CALIFORNIA INSTRUMENTS 300-CTS PACS-3	72341	
EE/SE/177	Software armónicos y flicker	CALIFORNIA INSTRUMENTS CTS 3.0	V.3.2.0.31	

<b>INMUNIDAD A LAS DESCARGAS ELECTROSTATICAS (UNE-EN 61000-4-2)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/013	Generador de descargas electrostáticas	EMTEST DITO	1201-06	X
EE/AE/050	Conjunto para puesta a tierra del PAH y PAV.	EAS 30.	--	X
EE/AE/067	Plano de acoplamiento vertical (PAV).	--	--	X
EE/AE/068	Plano de acoplamiento horizontal (PAH).	--	--	X

<b>INMUNIDAD RADIADA A LOS CAMPOS DE RF (UNE-EN 61000-4-3)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/001	Cámara semianecoica (6.75x3.07x3.05m)	RFD-F-100	1862	X
EE/EE/003	Antena Biconilog (26MHz – 2GHz)	EMCO 3142.	9908-1406	
EE/EE/080	Antena Bilog (30MHz – 3GHz)	Schaffner CBL6143A	23164	X
EE/EE/046	Antena de Bocina EMI (1 – 18 GHz)	R&S HF906	100216	
EE/EE/047	Antena de bocina EMI (1 – 18 GHz)	EMCO 3115	00031592	
EE/EE/048	Antena de bocina EMS (0.8 – 5 GHz)	AR AT4002A	308073	
EE/EE/005	Generador de señal de RF (10kHz – 1 GHz)	PMM 3000	2130J90902	
EE/EE/074	Generador de señal de RF (9kHz – 3GHz).	R&S SM300	100968	X
EE/EE/049	Generador de señal de RF (1GHz – 20 GHz)	R&S SMR20	100778	
EE/EE/082	Amplificador de RF 250W (0.01 – 200 MHz)	AR250A250AM10	327366	X
EE/EE/006	Amplificador de RF 100W (80MHz – 1GHz)	KALMUS 7100LC	8774-1	X
EE/EE/040	Amplificador de RF 50W (0.8 GHz – 4.2GHz)	AR50S1G4A	308270	X
EE/AE/104	Acoplador direccional 400W (0.8GHz , 4.2 GHz)	AR DC7144A	307877	X
EE/AE/139	Acoplador direccional 500 W (0.009 – 250MHz)	BCD 0125-40/500	087312	X
EE/AE/130	Acoplador direccional 1000W (0.08 – 1 GHz)	DC6180A	327612	X
EE/EE/096	Cabeza lectora de potencia de RF	Agilent E9300H	MY41495889	X
EE/EE/097	Cabeza lectora de potencia de RF	Agilent E9300H	MY41495897	X
EE/EE/093	Medidor de potencia de RF	Agilent EE4417A	MY45101376	X
EE/EE/042	Sonda campo E isotrópica (1MHz – 4.2GHz)	AR FP6001	307200	
EE/EE/084	Sonda campo E isotrópica (100kHz – 6GHz)	AR FL7006	0326992	X
EE/AE/162	Cable radiofrecuencia de 1m (interno cámara)	SPUMA_400-FR	--	X
EE/AE/163	Cable radiofrecuencia de 2m (externo cámara)	SPUMA_400-FR	--	X
EE/AE/161	Cable radiofrecuencia de 5 m (interno cámara)	SPUMA_400-FR	--	X
EE/AE/023	Material absorbente adicional	FT100	--	X
EE/AE/109	Material absorbente adicional.	EHP8PCL-EHP12PCL	--	X
EE/SE/182	Software de control EMI, EMS.	R&S EMC32	V8.53.0	X



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013
				Pag.: 61 de 62

<b>INMUNIDAD A LOS TRANSITORIOS RÁPIDOS EN RÁFAGAS (UNE-EN 61000-4-4)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/014	Simulador compacto de interferencias.	EMTEST UCS 500 M/4	0801-20	X
EE/EE/021	Pinza de acoplo capacitivo.	HFK.		X
EE/EE/023	Red de acoplo trifásica de 32 A.	EMTEST CNI 503 S2.	1201-01	X
EE/SE/120	Software de ensayo para interferencias	EMTEST ISMIEC	V.4.08	X

<b>INMUNIDAD A LAS ONDAS DE CHOQUE (UNE-EN 61000-4-5)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/014	Simulador compacto de interferencias.	EMTEST UCS 500 M/4	0801-20	X
EE/EE/016	Generador de ondas de choque	EMTEST TSS 500 M4	1201-02	
EE/EE/023	Red de acoplo trifásica de 32 A.	EMTEST CNI 503 S2.	1201-01	X
EE/EE/030	Red de acoplo/desacoplo para ondas de choque sobre líneas de control o de datos.	EMTEST CNV 504.	1101-04	
EE/EE/031	Red de acoplo/desacoplo para ondas de choque sobre líneas de telecomunicación.	CNV 504 S1	1101-06	
EE/EE/065	Red de acoplo/desacoplo para ondas de choque sobre líneas de control o datos de 8 hilos.	EMTEST CNV 508 S5	V0549100946	
EE/SE/120	Software de ensayo para interferencias	EMTEST ISMIEC	V.4.08	X

<b>INMUNIDAD A LAS PERTURBACIONES CONDUCCIDAS INDUCIDAS POR LOS CAMPOS DE RF (UNE-EN 61000-4-6)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/012	Generador de interferencias	EMTEST CWS500C	1101-01	X
EE/EE/024	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN-S1-50.	510010040002	
EE/EE/025	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN M2-16.	0202-04	X
EE/EE/026	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN M3-16	0202-01	X
EE/EE/027	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN T2.	0202-02	
EE/EE/028	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN S9.	0202-15	
EE/EE/029	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN AF2.	0202-06	
EE/EE/062	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN M1/32A	0106-54	X
EE/EE/063	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN M4/32	510010220010	
EE/EE/064	Red de acoplo/desacoplo.	EMTEST CDN M5/32A	0106-56	X
EE/EE/022	Pinza de inyección electromagnética.	EMClamp EM101	35610	X
EE/EE/032	Pinza Bulk Current Injection (BCI)	F-120-9A	317	
EE/EE/094	RF Absorbing Clamp	KEMA 801.	25922	X
EE/EE/095	RF Absorbing Clamp	KEMA 801.	25923	
EE/EE/033	Sonda de corriente	F-33-2	323	X
EE/EE/060	Atenuador de 6dB / 75W.	ATT 6/75.	1001-39	X
EE/SE/097	Software de ensayo inmunidad conducida CWS500C	EMTEST ICD	V.2.36	X



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 62 de 62

<b>INMUNIDAD A LOS CAMPOS MAGNÉTICOS A FRECUENCIA DE RED (UNE-EN 61000-4-8)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/014	Simulador compacto de interferencias.	EMTEST UCS 500 M/4	0801-20	
EE/EE/018	Generador de cortes de tensión de trifásica.	EMTEST PFS 503	0201-01	
EE/EE/017	Antena de cuadro (1m x 1m).	EMTEST MS100.	--	
EE/AE/061	Transformador de corriente (0 a 100A).	EMTEST MC26100	1201-02	
EE/AE/062	Transformador de corriente (0 a 30 A).	EMTEST MC2630	D3730	
EE/EE/015	Variac motorizado trifásico.	EMTEST MV3P2632	D5809	
EE/SE/120	Software de ensayo para interferencias	EMTEST ISMIEC	V.4.08	

<b>INMUNIDAD A LOS CAMPOS MAGNÉTICOS PULSADOS (UNE-EN 61000-4-9)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/014	Simulador compacto de interferencias.	EMTEST UCS 500 M/4	0801-20	
EE/EE/017	Antena de cuadro (1m x 1m).	EMTEST MS100.	--	
EE/SE/120	Software de ensayo para interferencias	EMTEST ISMIEC	V.4.08	

<b>INMUNIDAD A LOS HUECOS DE TENSIÓN E INTERRUPCIONES DE TENSIÓN (UNE-EN 61000-4-11)</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/EE/014	Simulador compacto de interferencias.	EMTEST UCS 500 M/4	0801-20	
EE/EE/018	Generador de cortes de tensión de trifásica.	EMTEST PFS 503	0201-01	
EE/EE/015	Variac motorizado trifásico.	EMTEST MV3P2632	D5809	
EE/EE/023	Red de acoplo trifásica de 32 A.	EMTEST CNI 503 S2.	1201-01	
EE/SE/120	Software de ensayo para interferencias	EMTEST ISMIEC	V.4.08	

<b>OTROS EQUIPOS</b>				
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MODELO	NUMERO SERIE	UTILIZ.
EE/AE/178	Registrador de temperatura y humedad EBRO.	EBI 20-TH	62207456	X



<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares. Madrid. España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			EE13.010.00	31 / 07 / 2013 Pag.: 1 de 62



Universidad  
de Alcalá



Nº Registro: 144



Los ensayos marcados con # no están amparados por la acreditación de ENAC.

## Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética

SOLICITANTE		PERSONA DE CONTACTO	
Lomisa Distribuciones y proyectos, S.L.		José Félix San Frutos	
<b>DIRECCIÓN</b>	C/ Anabel Segura, 11, Edificio A, 1ª planta-Alba 3. 28108 Alcobendas (Madrid)		
<b>TELÉFONO</b>	<b>FAX</b>	<b>E-mail</b>	
917 342 058 / 691 694 126	917 903 734	<a href="mailto:josefelix@lomisa.com">josefelix@lomisa.com</a>	

PRODUCTO			
CÓDIGO - C	DENOMINACIÓN - D	REVISIÓN - R	IDENTIFICACIÓN - n/s
AR 5 - 90 A	SCEE AR 3 ANALIZADOR DE RED	--	130705.002
AR 5 - 90 A	SCEE AR 3 ANALIZADOR DE RED	--	130703.005
<b>DESCRIPCIÓN</b> (si procede)	Analizador de red trifásico, de medida indirecta, con lectura instantánea de variables eléctricas y visualización web mediante comunicación RS-485.		

SERVICIOS SOLICITADOS
Comprobar las especificaciones técnicas relativas a emisión e inmunidad electromagnética mostradas en el apartado 4 según la norma UNE-EN 61326-1:2006 que es de aplicación al producto.

FECHA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO	FECHAS DE ENSAYO	ORDEN DE TRABAJO
09/07/2013	Del 09/07/2013 al 12/07/2013 y del 15/07/2013 al 19/07/2013.	13/EE-07.005.02-01/01

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EXPUESTOS EN ESTE INFORME ESTÁN ÚNICAMENTE REFERIDOS A LOS PRODUCTOS CUYA IDENTIFICACIÓN CONSTA EN EL APARTADO 5.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN.	ESTE INFORME DE ENSAYO NO PUEDE SER REPRODUCIDO DE FORMA PARCIAL SI NO ES CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL Centro de Alta Tecnología y Homologación.	<b>RESPONSABLE TÉCNICO EMC</b>  Fdo.: David Sanguino López Fecha: 31/07/2013	<b>DIRECTOR DEL CENTRO</b>  Fdo.: Luciano Boquete Vázquez Fecha: 31/07/2013
---	---	---	--

<b>CATECHOM EMC</b>	Centro de Alta Tecnología y Homologación Edificio Politécnico. Universidad de Alcalá Campus Universitario s/n. 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España. Telf: (+34) 918.85.65.39 Fax: 918.85.66.52	<b>INFORME DE ENSAYO</b> DR04.PR-06.04	Nº DE INFORME	FECHA
			<b>EE13.010.00</b>	31 / 07 / 2013 Pag.: 2 de 62

## ÍNDICE

1. <b>COMPETENCIAS Y GARANTÍAS</b> .....	3
2. <b>CONDICIONES GENERALES</b> .....	3
3. <b>DEFINICIONES</b> . 3	
4. <b>ESPECIFICACIONES Y MÉTODO DE ENSAYO</b> .....	4
5. <b>DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b> .....	7
5.1. SOLICITANTE.....	7
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA.....	7
5.3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA MUESTRA.....	7
6. <b>CONDICIONES PARTICULARES DE ENSAYO</b> .....	8
6.1. CONDICIONES AMBIENTALES.....	8
6.2. FECHA DE LOS ENSAYOS.....	8
6.3. DESVIACIONES, EXCLUSIONES O ADICIONES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	8
6.4. MODO DE FUNCIONAMIENTO DEL EBE DURANTE LOS ENSAYOS.....	8
6.5. VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL EBE EN ENSAYOS DE INMUNIDAD.....	9
6.6. PROPÓSITO DE LOS ENSAYOS.....	9
6.7. OTRAS OBSERVACIONES.....	9
7. <b>RESULTADOS DEL ENSAYO</b> .....	10
8. <b>CONCLUSIONES</b> . (#).....	10
9. <b>FOTOGRAFÍAS DEL EQUIPO BAJO ENSAYO</b> .....	11
10. <b>FOTOGRAFÍAS DE EQUIPOS AUXILIARES</b> .....	14
<b>ANEXO I. EMISIÓN CONDUcida. MEDIDA DE LA PERTURBACIÓN EN BORNES DE ALIMENTACIÓN (Puerto DC) (150kHz-30MHz)</b> .....	17
<b>ANEXO II. EMISIÓN RADIADA. MEDIDA DEL CAMPO PERTURBADOR RADIADO (30-1000 MHz) (#)</b> .....	23
<b>ANEXO III. INMUNIDAD A LAS DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS (#)</b> .....	27
<b>ANEXO IV. INMUNIDAD RADIADA DE RF (#)</b> .....	31
<b>ANEXO V. INMUNIDAD A LOS TRANSITORIOS RÁPIDOS EN RÁFAGAS</b> .....	35
<b>ANEXO VI. INMUNIDAD A LAS ONDAS DE CHOQUE (#)</b> .....	39
<b>ANEXO VII. INMUNIDAD A LAS PERTURBACIONES CONDUcidas INDUCIDAS POR CAMPOS DE RF (#)</b> .....	43
<b>ANEXO VIII. FOTOGRAFÍAS DE LOS ENSAYOS</b> .....	47
<b>ANEXO IX. MODIFICACIONES EFECTUADAS POR EL SOLICITANTE EN EL EQUIPO BAJO ENSAYO</b> .....	57
<b>ANEXO X. LISTA DE LOS EQUIPOS, ACCESORIOS Y SOFTWARE UTILIZADO DURANTE LOS ENSAYOS</b> .....	59

Los ensayos y actividades marcadas con # no están amparados por la acreditación de ENAC.

