

Nº REFERENCIA:
ENE2007-68032-C04-01



MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

PROYECTOS I+D, ACCIONES ESTRATÉGICAS Y ERANETS

INFORME DE SEGUIMIENTO ANUAL

Investigador Principal: Pérez Donsión, Manuel
Título del Proyecto: "CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN. MEDIDA Y ANÁLISIS DE LAS PERTURBACIONES ELECTROMAGNÉTICAS. FILTROS Y OTRAS MEDIDAS CORRECTORAS"
Organismo: Universidad de Vigo
Centro: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Departamento: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Fecha de inicio del proyecto: 01/10/2007
Fecha de finalización del proyecto: 30/09/2010

Fecha: 15 de febrero, 2010

SR. SUBDIRECTOR GENERAL DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
C/ Albacete 5, 28071 MADRID

A. ACTIVIDADES REALIZADAS Y GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

1. Describa brevemente las actividades realizadas en el pasado año de desarrollo del proyecto. Indique si existe algún resultado a que haya dado lugar el proyecto durante ese período.

En el marco de la Tarea 0A, se ha procedido a la búsqueda de una buena cantidad de información, seleccionada de acuerdo con las necesidades del PI, la cual se ha estructurado convenientemente y se ha procedido a su difusión a través de la web: <http://www.donsion.org>, la cual se ha creado a propósito para cubrir este y otros aspectos.

En lo que se refiere a la Tarea 3 A, se ha trabajado y se continúa trabajando en base a la utilización de dos prototipos existentes, Figura 1 y Figura 2, a los que se añadió un tercer prototipo integralmente diseñado durante el año 2009 para este proyecto, construido en colaboración con la empresa mecánica UME (no EPO), ubicada en el Parque Tecnológico y Logístico de Vigo.

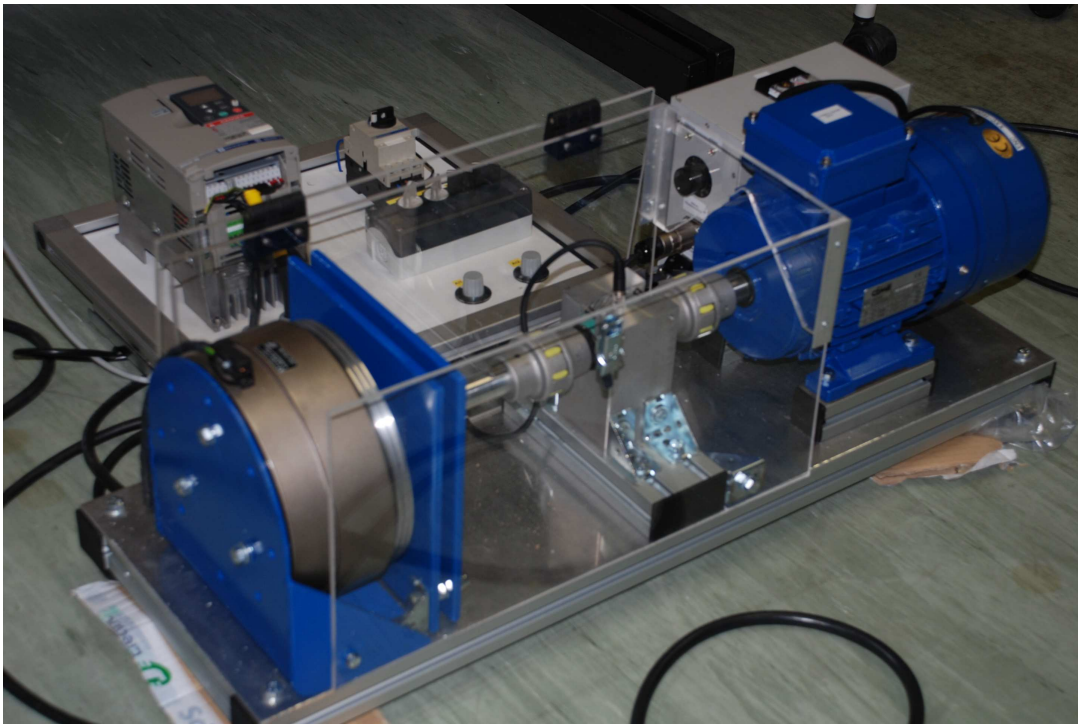


Figura 1. Prototipo realizado en colaboración con Schneider Electric (EPO)

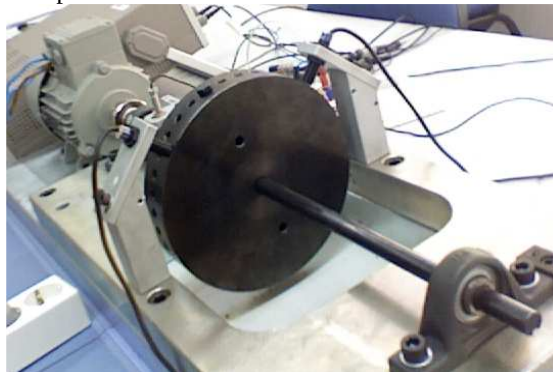


Figura 2. Prototipo de rotor flexible OSIFRO

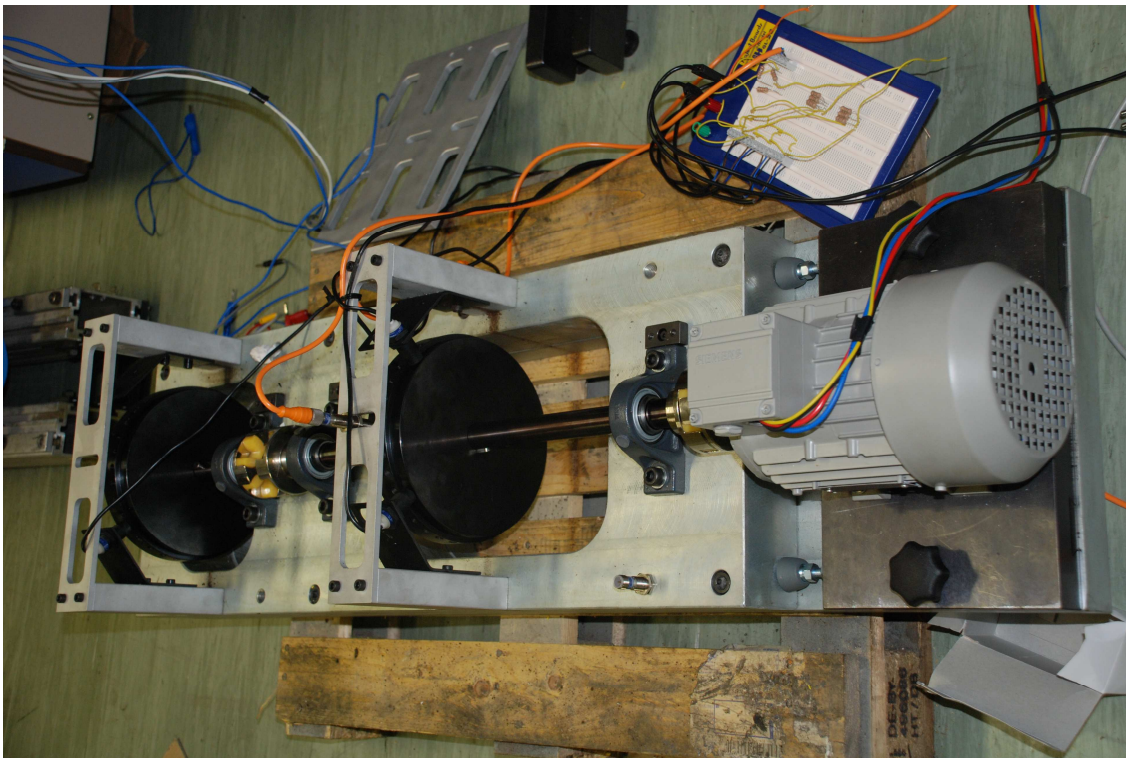


Figura 3. Prototipo construido en colaboración con la empresa mecánica UME

En el prototipo para medición de par dinámico y control del conjunto motor-carga, se prosiguieron los estudios del comportamiento del conjunto motor-carga ante distintas formas de onda y mecanismos de control/accionamiento, introduciendo numerosas combinaciones de perturbaciones y analizando los correspondientes efectos, con destaque para la medición de par dinámico así como de temperatura en distintos puntos del prototipo, a través de la termografía.

En el tema del estudio de las vibraciones mecánicas y correspondientes efectos, se prosiguieron los ensayos de laboratorio y la análisis de los resultados obtenidos. Utilizando el prototipo de rotor flexible con una carga mecánica, se trató de encontrar y calibrar los modelos matemáticos adecuados, con el objetivo de permitir la identificación de los parámetros mecánicos de la maquina a través del comportamiento medido por los sensores inductivos instalados, así como estimar con precisión adecuada las frecuencias de resonancia y los modos fundamentales de vibración.

Puesto que el prototipo de rotor flexible existente, por sus parámetros constructivos, carece de la robustez necesaria para algunos de los ensayos planificados, y también el interés del ensayo de sistemas de carga más complexos, se diseñó y construyó durante este período un nuevo y novedoso prototipo que incluye un rotor flexible (aunque más robusto que el existente anteriormente) al cual se puede acoplar una o dos cargas mecánicas y así estudiar las vibraciones mecánicas ante distintos modos de accionamiento.

Este prototipo cuenta con la posibilidad de acoplar motores de distintas potencias y eficiencia, integrando igualmente sensores inductivos para la medida de distancia; seguirá siendo modificado, puesto que se integrarán sensores adicionales de medida de vibración transmitida a la plataforma y de campo magnético, así como está prevista la utilización de sensores de distancia más precisos.

De los ensayos ya efectuados, se puede destacar el estudio del comportamiento del prototipo, con una y dos inercias, ante un barrido de frecuencias de revolución, en respuesta natural y forzada, lo cual permite, utilizando los adecuados modelos matemáticos y algunas

herramientas estadísticas, la determinación de los parámetros mecánicos relevantes para el efecto.

Con respecto a las distintas formas de accionamiento eléctrico del rotor mecánico, cabe destacar el estudio del efecto de saturación magnética del motor en la respuesta mecánica del conjunto motor-rotor, en el que se refiere a las vibraciones mecánicas producidas funcionando en distintas velocidades de revolución.

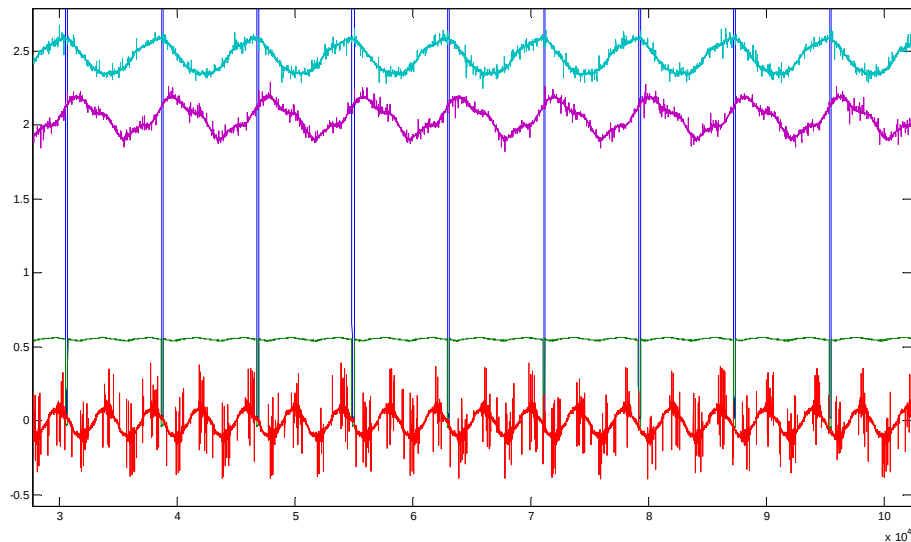


Figura 4. Vibración del rotor del nuevo prototipo de rotor flexible, accionado por un motor de 0,5 cv accionado por un variador electrónico de velocidad en bucle abierto. (En azul y violeta se presentan las distancias del eje a los sensores inductivos ortogonales; en verde y rojo se presentan, respectivamente, las formas de onda de la tensión y corriente del motor.)

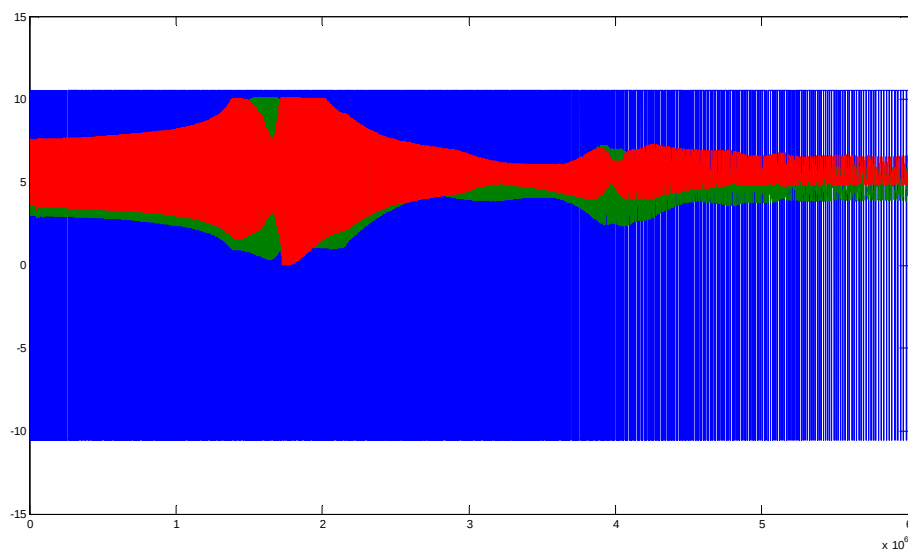


Figura 5. Respuesta en frecuencia de las vibraciones mecánicas del rotor flexible con una inercia.

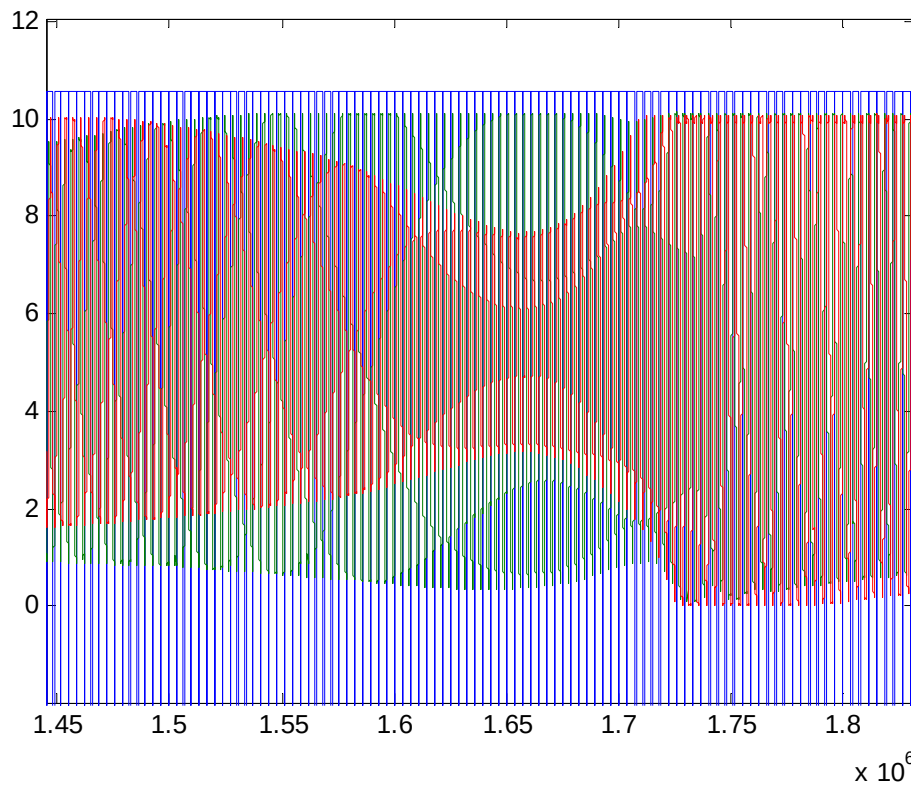


Figura 6. Detalle de una resonancia. (Azul – Clave de fases; verde y rojo – distancia del eje a los sensores de distancia ortogonales).

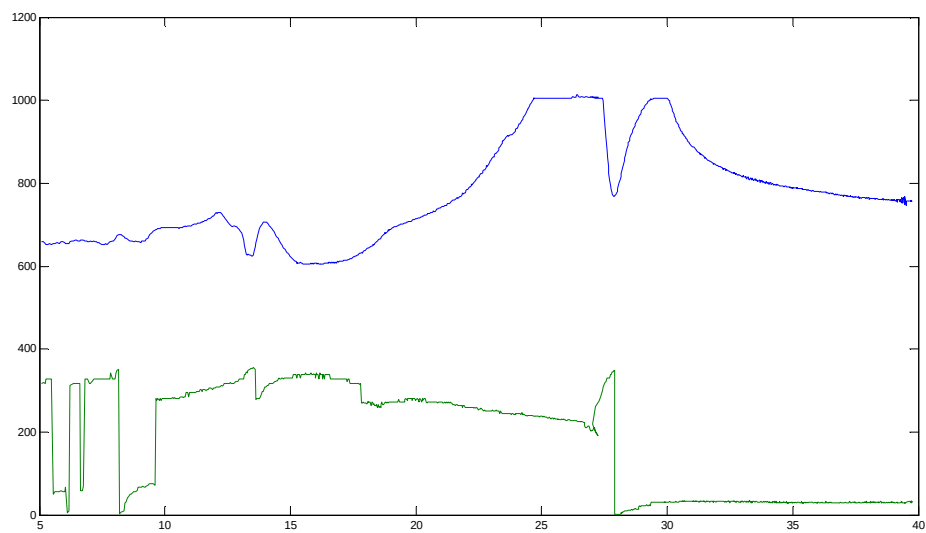


Figura 7. Respuesta en frecuencia de la amplitud y fase de las vibraciones mecánicas del rotor flexible con una inercia. (Azul – amplitud; verde – fase (grados))

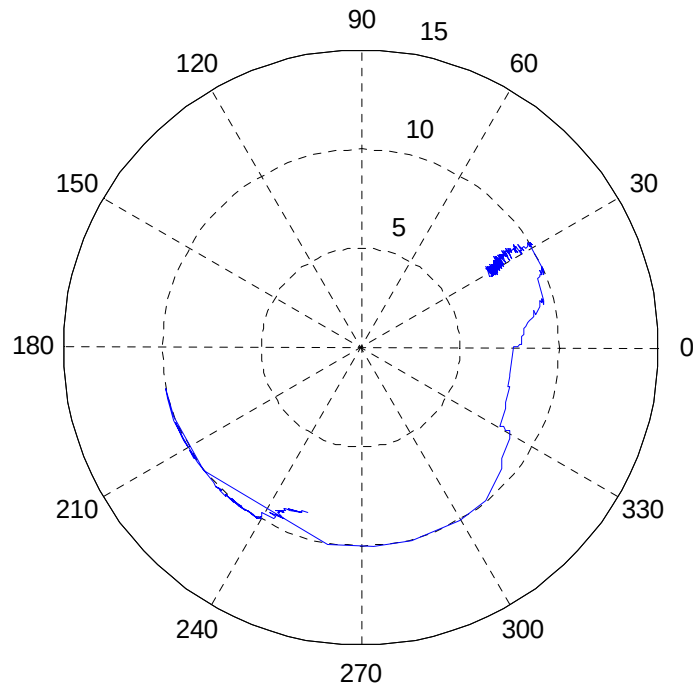


Figura 8. Grafico polar de la respuesta en frecuencia de la amplitud-fase de las vibraciones mecánicas del rotor flexible con dos inercias (incluyendo la resonancia).

Relativo a la Tarea 7 A “Análisis económico de la calidad de onda”, indicar que:

El término calidad de onda se define, en general, por las condiciones frontera que permiten a los sistemas eléctricos conectados a la red funcionar como deben, sin pérdidas significantes de rendimiento o de vida. Por ello, la operación de los equipos eléctricos fuera de estos parámetros impacta directamente en el comportamiento económico de todo el sistema. La evaluación de las pérdidas económicas debido a problemas en la calidad de onda ha sido ya objeto de numerosos estudios, sin embargo la mayoría de ellos aplicados a casos concretos cuyos resultados y metodologías no son extrapolables a casos generales.

Durante el primer año del proyecto (año 2008), se analizaron y evaluaron las distintas metodologías existentes para la evaluación de pérdidas económicas por problemas de calidad de onda. Los problemas de calidad de onda que se considerarán son: huecos de tensión y pequeñas interrupciones.

Durante el segundo año del proyecto, año 2009, se definió una nueva metodología de trabajo. Esta metodología está basada en parámetros macroeconómicos recogidos en el registro nacional de contabilidad, con el objetivo de obtener un método generalista con una amplia aplicación y sin estar sometido a problemas de confidencialidad de datos. Este método generalista podrá además ser extrapolado fácilmente a diferentes entornos. La metodología ha sido aplicada a 5 regiones diferentes, utilizando tanto datos macroeconómicos como datos sobre la fiabilidad del sistema eléctrico por regiones. Todos ellos son datos registrados y fácilmente obtenibles de las estadísticas del gobierno y por tanto datos no sujetos a condiciones de confidencialidad de empresas determinadas. En la validación, debido a la dificultad de obtener resultados fiables – ver conclusiones del análisis de las metodologías disponibles para evaluar la calidad de onda realizado durante el primer año –, se optó por utilizar metodologías más maduras aplicables a interrupciones de más de tres minutos y en concreto interrupciones cercanas a una hora. Para analizar interrupciones y huecos de tensión

menores de una hora se han propuesto una serie de coeficientes de ponderación, ya validados en las referencias propuestas. El trabajo futuro se centrará en primer lugar en aplicar la metodología validada para comparar el comportamiento energético de distintos sectores de actividad en distintos entornos. Así mismo se pretende hallar una relación entre los diferentes sectores de actividad para ver como afecta la mejora de la función de eficiencia de una actividad en otra.

Finalmente, y en lo que se refiere a la Tarea 9 A, "Difusión de los resultados del proyecto", indicar que, como estaba previsto en la memoria inicial, se ha actuado en tres campos:

1. **ICREPQ'09 Y XIXRGIIIE.** En colaboración con el Grupo de la Universidad Politécnica de Valencia, el Grupo de la Universidad de Vigo, ha organizado la conferencia internacional: "**International Conference on Renewable Energies and, Power Quality (ICREPQ'09)**" y la "**XIX Reunión de Grupos de Investigación de Ingeniería Eléctrica**". Eventos que se han celebrado en la Universidad Politécnica de Valencia los días 15,16 y 17 de abril de 2009. Para la conferencia internacional, el comité científico (International Program Committee), ha seleccionado 201 ponencias de entre 302 propuestas y, finalmente, se han presentado durante la conferencia 170; de las cuales 40 se han presentado en sesiones orales y 130 en sesiones de póster. El número de participantes fue de 193 de un total de 44 países diferentes.

2. **Curso de verano.**

Durante los días 13 a 17 de julio de 2009, se ha celebrado en la **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón** un curso de verano sobre el tema de la calidad del suministro eléctrico en la de la Universidad de Oviedo, homologable a 4,5 créditos y en el cual participaron investigadores de los cuatro subproyectos de investigación: Universidades de Sevilla, Cantabria, Oviedo y Vigo.

Este curso ha sido dirigido preferentemente a:

1. Alumnos de carreras técnicas que cuenten ya, con un nivel aceptable de conocimientos relativos a Teoría de Circuitos / Electrotécnia. Serían perfiles especialmente indicados, los de los alumnos que han superado:

- Tercer curso de Ingeniería Industrial.
- Segundo curso de Ingeniería Técnica Industrial. Esp. en Electricidad o Electrónica Industrial.
- Tercer curso de Ingeniería de Minas.
- Segundo curso de Ingeniería Técnica de Minas (Esp. Instalaciones electromecánicas mineras).

2. Ingenieros o Ingenieros Técnicos relacionados con el Sector Eléctrico que quieran completar su formación.

Y ha contado con un buen número de participantes que han mostrado a lo largo de los cinco días de duración del curso un gran interés por el mismo. El programa del curso, ha sido el que figura a continuación:

PROGRAMA:			
Día semana	Inicio	Fin	Título de la conferencia o sesión.
			Nombre del docente.
			Institución o empresa de procedencia del docente y puesto desempeñado.
Lunes, 13/07	09:00	09:30	ACTO DE INAUGURACION-Inauguración del curso
			ALONSO ORCAJO, GONZALO ARTURO Universidad de Oviedo-Titular de Universidad

PROGRAMA:			
Día semana	Inicio	Fin	Título de la conferencia o sesión.
			Nombre del docente.
			Institución o empresa de procedencia del docente y puesto desempeñado.
			CANO RODRIGUEZ, JOSE MANUEL Universidad de Oviedo-Titular de Universidad
Lunes, 13/07	09:30	11:30	CLASE TEORICA 1-Valores característicos de la calidad de onda en los sistemas eléctricos
			ALONSO ORCAJO, GONZALO ARTURO
Lunes, 13/07	11:30	13:00	CLASE TEORICA 2-Influencia de la distorsión armónica en las instalaciones eléctricas
			ALONSO ORCAJO, GONZALO ARTURO
Lunes, 13/07	13:00	13:30	CLASE TEORICA 3-El Flicker en las redes eléctricas I
			ROJAS GARCIA, CARLOS HIRAM Universidad de Oviedo-Profesor Contratado Doctor
Lunes, 13/07	16:00	16:30	CLASE TEORICA 4-El Flicker en las redes eléctricas II
			ROJAS GARCIA, CARLOS HIRAM
Lunes, 13/07	16:30	18:30	CLASE PRACTICA 1-Casos prácticos. Análisis de instalaciones expuestas a perturbaciones
			ALONSO ORCAJO, GONZALO ARTURO
Martes, 14/07	09:00	10:30	CLASE TEORICA 5-Huecos e interrupciones de tensión
			ORTIZ FERNANDEZ, ALFREDO UNIVERSIDAD DE CANTABRIA-
Martes, 14/07	10:30	12:00	CLASE TEORICA 6-Protección de TICs frente a problemas en la red de BT
			MAÑANA CANTELI, MARIO UNIVERSIDAD DE CANTABRIA-
Martes, 14/07	12:00	13:30	CLASE TEORICA 7-Medida de la calidad I
			MAÑANA CANTELI, MARIO
Martes, 14/07	16:00	16:30	CLASE TEORICA 8-Medida de la calidad II

PROGRAMA:			
Día semana	Inicio	Fin	Título de la conferencia o sesión.
			Nombre del docente.
			Institución o empresa de procedencia del docente y puesto desempeñado.
			MAÑANA CANTELI, MARIO
Martes, 14/07	16:30	18:30	CLASE PRACTICA 2-Aparamenta de medida de calidad
			ORTIZ FERNANDEZ, ALFREDO
Miércoles, 15/07	09:00	10:00	CLASE TEORICA 9-Armónicos en sistemas de potencia
			MAZA ORTEGA, JOSE MARIA
Miércoles, 15/07	10:00	12:00	-
			CLASE TEORICA 10-Filtrado pasivo
Miércoles, 15/07	12:00	13:30	MAZA ORTEGA, JOSE MARIA
			CLASE TEORICA 11-Filtrado activo I
Miércoles, 15/07	16:00	16:30	MAZA ORTEGA, JOSE MARIA
			CLASE TEORICA 12-Filtrado activo II
Miércoles, 15/07	16:30	18:30	MAZA ORTEGA, JOSE MARIA
			CLASE PRACTICA 3-Cálculo de sistemas de filtrado
Jueves, 16/07	09:00	10:30	CLASE TEORICA 13-Transitorios de tensión y sobretensiones transitorias
			PEREZ DONSION, MANUEL UNIVERSIDAD DE VIGO-
Jueves, 16/07	10:30	12:00	CLASE TEORICA 14-Variaciones en la frecuencia
			PEREZ DONSION, MANUEL
Jueves, 16/07	12:00	13:30	CLASE TEORICA 15-FACTS I
			PEREZ DONSION, MANUEL
Jueves, 16/07	16:00	16:30	CLASE TEORICA 16-FACTS II

PROGRAMA:			
Día semana	Inicio	Fin	Título de la conferencia o sesión.
			Nombre del docente.
			Institución o empresa de procedencia del docente y puesto desempeñado.
			PEREZ DONSION, MANUEL
Jueves, 16/07	16:30	18:30	CLASE PRACTICA 4-Casos prácticos
			PEREZ DONSION, MANUEL
Viernes, 17/07	09:00	10:00	CLASE TEORICA 17-Sistemas de compensación de potencia reactiva
			CANO RODRIGUEZ, JOSE MANUEL
Viernes, 17/07	10:00	11:30	CLASE TEORICA 18-Tratamiento del tercer armónico
			CANO RODRIGUEZ, JOSE MANUEL
Viernes, 17/07	11:30	13:30	CLASE TEORICA 19-Soluciones para la mejora de la calidad de suministro
			CANO RODRIGUEZ, JOSE MANUEL
Viernes, 17/07	16:00	17:30	CLASE PRACTICA 5-Equipos para la mejora de la calidad de suministro
			CANO RODRIGUEZ, JOSE MANUEL
Viernes, 17/07	17:30	18:30	EXAMEN-Prueba objetiva de evaluación del curso
			ALONSO ORCAJO, GONZALO ARTURO
			CANO RODRIGUEZ, JOSE MANUEL

3. Publicaciones. Durante el año 2009, El Grupo de la Universidad de Vigo, ha realizado las siguientes publicaciones:

5. Autores : G. Peláez, F. Oliveira, M. P. Donsión

Título : "Rotor vibration reduction using rotor balancing and command shaping".

Congreso: "11th Spanish Portuguese Conference on Electrical Engineering (11CHLIE)", Zaragoza 1 a 4 de julio, 2009

Volumen: CD **Número :** 1 **Pág. inicial :** **Pág. Final :** **Año :** 2009
Editorial: AEDIE **País de Publicación :** España **ISBN:** 978-84-613-2234-3

4. Autores : F. Rajský, M. P. Donsión, F.T. Oliveira

Título : "Result comparison from simulation and measurement on wind power plant".

Congreso: "11th Spanish Portuguese Conference on Electrical Engineering (11CHLIE)", Zaragoza 1 a 4 de julio, 2009

Volumen: CD **Número :** 1 **Pág. inicial :** **Pág. Final :** **Año :** 2009
Editorial: AEDIE **País de Publicación :** España **ISBN:** 978-84-613-2234-3

3. Autores : F. Rajský, M. P. Donsión

Título : "*Quality of power energy from wind power plant*".

Congreso: International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'09), Valencia 15 a 17 de abril, 2009

Volumen: CD **Número :** 1 **Pág. inicial :** **Pág. Final :** **Año :** 2009
Editorial: EA4EPQ **País de Publicación :** España **ISBN:** 978-84-612-8014-8

2. Autores : F. Oliveira, M. P. Donsión, G. Peláez

Título : "*Rotating speed stability and mechanical vibration analysis of one-stage inertia flexible rotor driven by variable speed drives*".

Congreso: International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'09), Valencia 15 a 17 de abril, 2009

Volumen: CD **Número :** 1 **Pág. inicial :** **Pág. Final :** **Año :** 2009
Editorial: EA4EPQ **País de Publicación :** España **ISBN:** 978-84-612-8014-8

1. Autores : D. Coll-Mayor, J. Pardo, M. Pérez Donsión

Título : "*Analysis of methodologies for the economical evaluation of power quality*"

Congreso: International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'09), Valencia 15 a 17 de abril, 2009

Volumen: CD **Número :** 1 **Pág. inicial :** **Pág. Final :** **Año :** 2009
Editorial: EA4EPQ **País de Publicación :** España **ISBN:** 978-84-612-8014-8

3. Si ha encontrado problemas en el desarrollo del proyecto, coméntelos, especificando su naturaleza (de carácter científico, de gestión, etc).

Como se ha indicado en el primer informe, se han tenido que solucionar diferentes problemas surgidos durante la comprobación del Prototipo 1, realizado en colaboración con Schneider Electric (EPO del PI), para la medición del par dinámico y control del conjunto motor-carga (freno), los cuales finalmente se han solucionado y el resultado fue el conseguir un prototipo perfeccionado totalmente adaptado a los requerimientos del PI; no obstante, en algunos aspectos, como en la incorporación de otra masa inercial u otro motor de características diferentes, el prototipo no era flexible por lo que fue necesario diseñar y construir un nuevo prototipo más flexible, prototipo 3, con el cual se están realizando actualmente diversos ensayos. El diseñar y construir prototipos exige un gran esfuerzo y además consume una gran cantidad de tiempo, si bien es cierto que una vez realizados ofrecen unas amplias posibilidades de ensayos que de otra forma sería muy difícil, por no decir imposible, llevar a cabo. Consideramos además, que los resultados medidos, a diferencia de los modelos matemáticos utilizando el computador, son difícilmente discutibles y aportan una experiencia importante en el campo que estamos investigando.

B. PERSONAL ACTIVO EN EL PROYECTO DURANTE EL PERÍODO QUE SE JUSTIFICA.

En el cuadro siguiente debe recogerse la situación de todo el personal del o de los Organismos participantes que haya prestado servicio en el proyecto en la anualidad que se justifica, o que no haya sido declarado anteriormente, y cuyos costes (salariales, dietas, desplazamientos, etc.), se imputen al mismo.

Si la persona estaba incluida en la solicitud original, marque “S” en la casilla correspondiente y no rellene el resto de casillas a la derecha.

Indique en la casilla “Categoría Profesional” el puesto de trabajo ocupado, el tipo de contratación: indefinida, temporal, becarios (con indicación del tipo de beca: FPI, FPU, etc.), etc.

En el campo “Función en el proyecto” indique el tipo de función/actividad realizada en el proyecto, (p.ej., investigador, técnico de apoyo,...).

Recuerde que:

- En este capítulo sólo debe incluir al personal vinculado a los Organismos participantes en el proyecto. Los gastos de personal externo (colaboradores científicos, autónomos...) que haya realizado tareas para el proyecto debe ser incluido en el capítulo de “Varios”.

- Las “Altas” y “Bajas” deben tramitarse de acuerdo con las “Instrucciones para el desarrollo de los proyectos de I+D” expuestas en la página web del MICINN.

					Si no incluido en solicitud original:			
Apellido 1	Apellido 2	Nombre	NIF/NIE	Catgª Profesional	Incluido en solicitud original	Función en el proyecto	Fecha de Alta	Observaciones
Pérez	Donsión	Manuel	76800854J	Catedrático Univ. Indefinido	S	Investigador Principal		
Pardo	Frojan	Juan E.	36057481J	Titular Univ. Indefinido	S	Investigador		
Pelaez	Lourido	Gerardo	36055625C	Tititular Univ. Indefinido	S	Investigador		
Rodríguez	Iglesias	José M.	76617328G	Asoc. Tiempo Parcial. Temporal	S	Investigador		
Coll	Mayor	Debora	38108729Y	Asoc. T.Completo.Temporal	S	Investigador		
Soares	Oliveira	Filipe T.	11705648	Asoc. T.Completo. Temporal	S	Investigador		

C. PROYECTOS COORDINADOS (Cumplimentar sólo por el coordinador si se trata de un proyecto coordinado)

Describe el desarrollo de la coordinación entre subproyectos en este año, y los resultados de dicha coordinación con relación a los objetivos globales del proyecto.

1c. En lo que se refiere a las reuniones de coordinación, después de una primera reunión celebrada en Gijón el 23 de noviembre de 2007, se ha procedido a convocar una segunda reunión de coordinación, que se ha celebrado en Santander el día 14 de marzo de 2008, y el 15 de julio del 2009, se ha celebrado una nueva reunión de coordinación en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón, cuyos datos de la reunión se transcriben a continuación:

REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del proyecto: Calidad de la Onda de Tensión. Medida y Análisis de las Perturbaciones Electromagnéticas. Filtros y otras Medidas Correctoras.

Fecha:	15 de Julio de 2009
Hora:	18:45
Lugar:	Campus de Viesques. Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Gijón

ORDEN DEL DÍA:

- 1.- Bienvenida.
- 2.- Estado actual de los trabajos de investigación realizados y de la consecución de los objetivos previstos por los diferentes grupos.
- 3.- Estado actual de la adquisición de las infraestructuras necesarias.
- 4.- Gestión de la tramitación de las facturas de los diferentes subproyectos. Personal disponible al efecto.
- 5.- Curso de verano: "Calidad del suministro eléctrico", enmarcado en el presente proyecto. Consecución de objetivos.
- 6.- Propuestas de actuaciones futuras a llevar a cabo para reforzar la cooperación entre todos los miembros del Proyecto de Investigación.
- 7.- Fijación de lugar y fecha para la próxima Reunión de Coordinación.
- 8.- Ruegos y preguntas.

ASISTENTES:

Apellidos y nombre	Universidad	Correo electrónico
Pérez Donsión, Manuel	Vigo	donsion@uvigo.es
Mañana Canteli, Mario	Cantabria	mario.manana@unican.es
Ortiz Fernández, Alfredo	Cantabria	alfredo.ortiz@unican.es
Maza Ortega, José María	Sevilla	jmmaza@us.es
Alonso Orcajo, Gonzalo	Oviedo	gonzalo@uniovi.es
Cano Rodríguez, José Manuel	Oviedo	jmcano@uniovi.es
González Norriella, Joaquín	Oviedo	jgnorniella@uniovi.es

ACTA DE LA REUNIÓN:

1. Bienvenida

El Coordinador del Proyecto da la bienvenida a los participantes en la reunión, que se celebra coincidiendo con la impartición del curso de verano "Calidad de suministro eléctrico, promovido por el Ayuntamiento de Gijón y llevado a cabo en la Escuela Politécnica Superior

de Ingeniería de Gijón del Campus de Viesques de dicha ciudad. Este curso ha sido organizado por parte de los integrantes en el proyecto, e impartido por D. Manuel Pérez Donsión, D. Mario Mañana Canteli, D. Alfredo Ortiz Fernández, D. José María Maza Ortega, D. Carlos Híram Rojas García, D. Gonzalo A. Alonso Orcajo y D. José Manuel Cano Rodríguez, siendo estos dos últimos los directores del mismo.

2. Estado actual de los trabajos de investigación realizados y de la consecución de los objetivos previstos por los diferentes grupos

El grupo de la Universidad de Oviedo afirma que, en los últimos meses, se han realizado trabajos en relación con los filtros de tercer armónico, que serán mostrados durante el Curso de verano, y con los filtros de banda ancha, cuya evolución está pendiente de la recepción, en el próximo Septiembre, de un condensador en construcción en Italia. También se comentan las mediciones eléctricas efectuadas para la empresa COGERSA, que serán continuadas en Septiembre, comenzando, a raíz de ello, una charla, entre los distintos grupos, acerca de la importancia de los planes de riesgos y de los informes relacionados que deben ser cumplimentados en estos casos, aportándose distintas experiencias personales sobre el tema. También se inicia un debate sobre la responsabilidad en prácticas de laboratorio susceptibles de ser peligrosas para los alumnos. Por otra parte, se comenta la entrada de D. Joaquín González Norriella, Profesor Ayudante de la Universidad de Oviedo, en el Proyecto de Investigación; respecto a ello, el grupo de la Universidad de Vigo pregunta si ha habido algún problema en relación al trasvase de fondos del Proyecto, siendo este hecho negado por el grupo de Oviedo. También se trata el tema de la lectura del Trabajo de Investigación del Sr. Norriella en el próximo Septiembre, en relación a lo cual se pide consejo al Grupo de la Universidad de Sevilla respecto a la utilización de la plataforma RT-LAB.

El grupo de la Universidad de Sevilla comenta que la no ocupación de una beca f.p.i. fue motivo de retrasos en los trabajos de su grupo; finalmente, se ha contratado al Sr. Marulanda, cuya incorporación se producirá en el próximo Septiembre. Se apunta la baja en el Proyecto de D. César Martín Montalvo, y su sustitución por D. Juan Manuel Augusto Ferramola, especialista en control y simulación. El grupo de la Universidad de Vigo muestra su interés por los problemas asociados a los trámites relacionados con estos movimientos. Por otra parte, se comentan los trabajos de laboratorio realizados con la plataforma DSpace y la compra de software con licencia para dos procesadores de la plataforma RT-LAB, de cuyo funcionamiento, precio y características se realiza una breve descripción. La Universidad de Cantabria demuestra su interés por el tema, así como el grupo de la Universidad de Oviedo, ya que la utilización de la nueva plataforma será una de las líneas de investigación de la futura Tesis de D. Joaquín González Norriella. El grupo de la Universidad de Sevilla se compromete a compartir la información de que dispone. Además, el grupo de la Universidad de Sevilla explica que se han realizado dos publicaciones, una acerca del cálculo de referencias en filtros activos, y, otra, respecto al cálculo de los parámetros de una simulación adecuados para obtener las pérdidas que proporciona un fabricante, además de una aportación acerca de un artículo publicado por Czarnecki.

El grupo de la Universidad de Cantabria comenta su actividad respecto a las medidas llevadas a cabo en el Parque Eólico de Cañoneras, en Cantabria, y los problemas con que se encuentran al facilitarles el Parque únicamente datos eléctricos, y no de viento propiamente dicho. Los otros grupos muestran su interés por la empresa propietaria del Parque, IBERDROLA, y el grupo de la Universidad de Vigo comenta sus experiencias propias con otro Parque Eólico en donde han trabajado. También se explica que se va a realizar un proyecto con la empresa Renault en Valladolid, de manera que se podrá disponer de una planta piloto en Santander para realizar estudios de control, con el objetivo de aumentar la potencia de su generador trifásico. Se añade que se están realizando mediciones en una planta de fabricación de leche. Por otra parte, el grupo de Cantabria afirma que se están realizando un gran número de mediciones con el objetivo de caracterizar la tensión en Cantabria durante tiempos largos, para lo cual emplean el módulo PX5 de DRANETZ. Respecto a ello, se inicia una discusión, entre los diferentes grupos, acerca de la caja, el software, las baterías y el acceso remoto a dicho dispositivo. En otro orden de cosas, se explica que se ha preferido enfocar la línea de trabajo acerca de la

ubicación óptima de un número reducido de equipos en un determinado lugar hacia el desarrollo de un equipo contador electrónico que permita monitorizar los circuitos básicos de una instalación, con vistas a medir y visualizar consumos de energía no sólo en los centros de transformación, sino también en los domicilios. El grupo comenta que han introducido comunicación WIFI para la consulta de las curvas de carga a través de la red, y muestran una aplicación informática para la visualización de aquéllas. Los demás grupos muestran su interés acerca de este tema, iniciándose un pequeño debate sobre el interesante futuro de la gestión activa de la demanda doméstica de energía. Por último, el grupo de Cantabria sostiene que han realizado diseños y modelos de un driver de potencia para paneles solares para una empresa, con el objetivo de poder hacer pruebas sobre un variador propio libremente, en lugar de las que se podrían efectuar, de manera limitada, sobre uno comercial.

El grupo de la Universidad de Vigo, por su parte, relata los problemas asociados a la avería de la fuente de potencia programable California con la que trabajan, y las reparaciones de la misma que se han tenido que llevar a cabo a caballo entre Madrid y Londres. El grupo de la Universidad de Oviedo muestra su curiosidad por los problemas que presentaba la fuente, siendo éstos explicados por parte del grupo de Vigo. Por otra parte, se habla de trabajos realizados en laboratorio relacionados con las vibraciones ocasionadas por diferentes perturbaciones en un prototipo de motor con un volante de inercia, indicando que se ha diseñado y ejecutado por una empresa del Parque Tecnológico de Vigo, un nuevo prototipo que tiene la posibilidad de permitir realizar ensayos con dos motores de potencias diferentes y con uno o dos volantes de inercia. También se han comentado las dificultades encontradas para contratar personal y, finalmente, se ha contratado como personal técnico en dedicación parcial a Diego García Villares para que lleve a cabo distintas tareas menores. Además, el grupo de Vigo comenta que ya hace un tiempo, se han realizado diferentes medidas en CITROËN, entre otras en la nave de prensas y, también, en el Parque Eólico experimental de Sotavento; en este punto, se ofrecen los datos disponibles al grupo de Cantabria. Asimismo, se han efectuado medidas en una empresa de vidrio (Vidrala) ubicada en Portugal, y se está trabajando en la evaluación económica de la calidad de la onda y en una patente relacionada con la misma y se han presentando en el ICREPQ diferentes ponencias. Por otro lado, se inicia una charla, en la que intervienen todos los grupos, acerca de la necesidad y buen trabajo del personal de administración que interviene en los Proyectos de Investigación.

3. Estado actual de la adquisición de las infraestructuras necesarias

Se considera que este punto ha sido ya tratado en el punto anterior, aunque el grupo de la Universidad de Vigo comenta la adquisición, trabajo y buen funcionamiento de una cámara de infrarrojos.

4. Gestión de la tramitación de las facturas de los diferentes subproyectos. Personal disponible al efecto.

Se considera que estos temas han sido ya tratados en los puntos anteriores, por lo que se pasa al siguiente punto.

5. Curso de verano: “Calidad del suministro eléctrico”, enmarcado en el presente proyecto. Consecución de objetivos.

El grupo de la Universidad de Oviedo desgrana la parte del presupuesto del proyecto correspondiente al Curso de verano. Todos los grupos muestran su satisfacción por el elevado número de alumnos matriculados en el Curso, diecinueve. El grupo de la Universidad de Cantabria propone que se reciba realimentación por parte de los alumnos acerca del propio Curso. Por otra parte, se inicia un pequeño debate acerca de la continuidad de los Cursos de Verano en relación a los cambios que tendrán lugar próximamente en el ámbito docente universitario.

6. Propuestas de actuaciones futuras a llevar a cabo para reforzar la cooperación entre todos los miembros del Proyecto de Investigación.

El Coordinador del proyecto apunta la posibilidad de acudir a futuras convocatorias de proyectos europeos, idea que queda pospuesta a otro momento posterior.

7. Fijación de lugar y fecha para la próxima Reunión de Coordinación.

Se propone que la próxima reunión tenga lugar en Vigo, ya que aún no se ha realizado ninguna en esta ciudad, aunque sin concretar una fecha determinada.

8. Ruegos y preguntas.

No se produce en este apartado ninguna intervención de los asistentes.

Sin ningún asunto más que tratar el presidente de la reunión levanta la sesión a las 21:00 horas del día 15 de Julio de 2009.

EL PRESIDENTE Y COORDINADOR:

EL SECRETARIO:

D. Manuel Pérez Donsión

D. José Manuel Cano Rodríguez

D. RELACIONES O COLABORACIONES CON DIVERSOS SECTORES

1. En caso de que estuviera prevista la participación o respaldo activo por parte de alguna Empresa o Agente socio-económico con interés en el proyecto, indique cómo se está realizando dicha participación.

- Se sigue colaborando con la empresa Schneider Electric, EPO del PI, así como con otras empresas, algunas de las cuales, como la empresa mecánica UME, no son EPOs del proyecto.

2. Si el proyecto ha dado lugar a otras colaboraciones o transferencias con entidades no académicas, descríbalas brevemente.

- Se sigue colaborado, con personal técnico del "The Electrotechnical Institute, Gdansk Branch", de Polonia, especialmente con Jan Iwaszkiewicz y Jacek Perz.

Si el proyecto ha dado lugar a colaboraciones con otros grupos de investigación, coméntelas brevemente.

- Se sigue colaborado a diferentes niveles con personas de la "Faculty of Electrical Engineering, University of West Bohemia" en Pilsen, República Checa, en diferentes temas relacionados con la ingeniería eléctrica.

- Se ha sigue colaborado con personas del Instituto Politécnico de Leiria, Portugal. Especialmente con Filipe Oliveira, que se encuentra realizando bajo mi dirección su tesis doctoral el campo de la calidad de onda.

- Se sigue en temas vinculados directa o indirectamente con la investigación, con personas del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad del País Vasco. Especialmente con José Antonio Güemes.

3. Si ha iniciado la participación en proyectos del Programa Marco de I+D de la UE y/o en otros programas internacionales en temáticas relacionadas con la de este proyecto, indique programa, tipo de participación y beneficios para el proyecto.

E. GASTOS REALIZADOS

Nota: Debe cumplimentarse este apartado independientemente de la justificación económica enviada por el organismo.

1. Indique el total de gasto realizado en el proyecto hasta este momento:

	Total gasto de la anualidad (€)
Personal	7.932,36
Otros costes de ejecución	16.866,92
TOTAL GASTO REALIZADO	24.799,28

2. Comente brevemente si ha habido algún tipo de incidencia en este apartado.

Se ha tenido que adquirir diferente material para diseñar una protección adecuada para la fuente de potencia California trifásica, modular, con forma de onda programable de 15 kVA, la cual combina la generación de potencia con perturbaciones eléctricas y funciones de medida. Generación de onda arbitraria, armónicos, transitorios. Sistema de adquisición de datos e impedancia regulable. Todas las características se programan a través del panel frontal y mediante computador utilizando el programa adecuado con funcionamiento bajo Windows. Esta fuente, que resulta ser una herramienta muy útil para la investigación que se está desarrollando, se ha averiado en tres ocasiones lo cual, aparte del coste que suponen las reparaciones que se han realizado, respectivamente, en California, Londres y Madrid, significa un largo período de tiempo sin poder utilizarla, por ello se ha diseñado una protección que consideramos apropiada y se ha solicitado un presupuesto a un instalador electricista, pero este ha sido tan elevado que se ha decidido realizar nosotros una caja con todas las protecciones, lo cual ha supuesto la necesidad de adquirir diferente material que, en principio, no estaba previsto. Por otra parte, se han tenido que renovar diversos equipos informáticos, ya que los que se estaban utilizando han ido quedando con el paso del tiempo obsoletos.

F. GASTOS DE EJECUCIÓN: MODIFICACIONES DE CONCEPTOS DE GASTO CON RESPECTO A LA SOLICITUD ORIGINAL.

Recuerde que los trasvases entre gastos de personal y gastos de ejecución deben tramitarse de acuerdo con las “Instrucciones para el desarrollo de los proyectos de I+D” expuestas en la página web del MICINN.

a) Equipamiento:

En el cuadro adjunto, rellene una línea por **cada equipo adquirido no previsto en la solicitud inicial** que dio lugar a la concesión de la ayuda para el proyecto y justifique brevemente su adquisición. Si se ha adquirido un equipo en sustitución de otro que figuraba en la solicitud de ayuda inicial (por mejorar sus prestaciones, por obsolescencia del anterior...), indicarlo también en la casilla correspondiente.

Identificación del equipo	Importe	Justificación adquisición	Sustituye a ...(en su caso).
Prototipo construido en colaboración con la empresa mecánica UME	2.900	Resulta mucho más flexible en cuanto a cambio de motores e inercias para las necesidades específicas del proyecto y a la postre mucho más económico que otras soluciones.	
Analizador monofásico de calidad de la red de ADLER	3.177,24	Es un equipo de medida de la calidad de onda muy manejable y útil para ciertas medidas, de todas maneras se encuentra bastante limitado si se compara con otros equipos trifásicos, si bien tiene la ventaja de un precio reducido.	
Ordenador torre ASUSCOM, procesador Pentium core i/-860 de 2,8 GHz, 8MB	1.018	Se utiliza para desarrollar programas de simulación, con modelos matemáticos que luego se trataran de validar con los prototipos y equipos de medida correspondientes y también se utilizará con la tarjeta de adquisición.	

b) Viajes/Dietas:

En el cuadro adjunto se justificará la imputación de gasto en viajes y dietas sólo en el caso de que este **tipo de gasto no estuviera previsto en la solicitud inicial**.

--

c) Material fungible:

Se describirá y razonará en el siguiente cuadro la adquisición del material fungible incluido en la justificación, sólo cuando **este tipo de gasto no estuviera previsto en la solicitud original**.

d) Varios:

Se describirán en el siguiente cuadro los gastos varios más relevantes incluidos en la justificación y **no previstos en la solicitud original**, justificando brevemente su inclusión. En este apartado se incluirá, entre otros, al personal externo y, en el caso de que el gasto justificado se refiera a colaboraciones científicas, se identificará al colaborador.