



## INFORME FINAL DE PROYECTOS DE I+D+i

### A. Datos del proyecto

Relacione los datos del proyecto. En caso de que haya algún cambio, indíquelo cambiando de color el texto

Referencia	EUI2008-03618
Investigador principal	Javier Abadía Bayona
Título	HOMEOSTASIS Y TRANSPORTE DE HIERRO - MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD Y CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS
Entidad	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Centro	Estación Experimental de Aula Dei
Fecha de inicio	1 Marzo 2009
Fecha final	29 Febrero 2012
Duración	3 años
Total concedido	382.000 €

### B. Resumen del proyecto para difusión pública

Resuma los principales avances y logros obtenidos del proyecto con una extensión máxima de 30 líneas, teniendo en cuenta su posible difusión pública (páginas webs institucionales)

--

### C. Informe de progreso y resultados del proyecto

#### C1. Desarrollo de los objetivos planteados

Describe los objetivos y el grado de cumplimiento de los mismos

<i>Objetivo (i). Caracterización de las vías de transporte y almacenamiento de hierro, tanto en el cloroplasto como intracelulares</i>	Consecución del objetivo (i): Buena
<i>Objetivo (ii). Identificación de componentes clave de control de la homeostasis celular de hierro a nivel de cloroplasto y celular, así como en el desarrollo y el rendimiento de la planta en condiciones de estrés de hierro</i>	Consecución del objetivo (ii): Buena
<i>Objetivo (iii). Caracterizar la homeostasis del hierro en cultivos anuales y especies de árboles frutales agrónomicamente relevantes bajo la deficiencia de hierro y re-abastecimiento</i>	Consecución del objetivo (iii): Buena

#### C2. Actividades realizadas y resultados alcanzados

Describe las actividades científico-técnicas realizadas para alcanzar los objetivos planteados en el proyecto. Indique para cada actividad los miembros del equipo que han participado. Extensión máxima 4 páginas

Las actividades detalladas en el proyecto se han venido realizando según el esquema previsto y han permitido la consecución de los siguientes resultados (en este informe se han distribuido los resultados atendiendo tanto a los sub-objetivos del Proyecto Español EUI como a los del proyecto conjunto Trilateral Hot Iron):

#### Divulgación y bases de datos

- Se ha preparado un trabajo de divulgación en *International Innovation* con los resultados del proyecto (D.2.1).



- Se mantiene por parte de nuestro grupo una página web de trabajo, en la que se van recogiendo materiales relacionados con el proyecto (D.2.2). A solicitud de algunos participantes y por el carácter aún confidencial de ciertos materiales la página es de acceso restringido, aunque se puede solicitar el nombre de usuario y contraseña (jabadia@eead.csic.es). Está accesible en la dirección: [http://www.stressphysiology.com/hot\\_iron/](http://www.stressphysiology.com/hot_iron/)

- Se ha preparado una página de acceso abierto "Fe Chlorosis Database". La página contiene datos de metabolitos en relación con la deficiencia de Fe en plantas (D.2.3). La base de datos se expandirá progresivamente con datos de metabolitos, proteínas y genes, y está accesible en la dirección: <http://uranus.fiehnlab.ucdavis.edu:8080/fechlodb/>



### **Objetivo (i). Caracterización de las vías de transporte y almacenamiento de hierro, tanto en el cloroplasto como intracelulares**

*Sub-objetivo (i)<sub>1</sub>: Identificación de nuevos elementos relacionados con la homeostasis y transporte de Fe*

- Se han identificado genes de *Prunus* ortólogos a elementos conocidos clave en la homeostasis de transporte de Fe. Se ha construido una base de datos (formato Excel, ver [página web](#) del proyecto) y hay una publicación en fase de escritura.

*Sub-objetivo (i)<sub>4</sub>: Identificación de factores limitantes en la re-translocación y distribución de Fe*

- Se ha publicado un trabajo en el que se ha desarrollado un método de trazado en planta del Fe aportado por quelatos sintéticos, utilizando por primera vez dos isótopos estables distintos de Fe (<sup>54</sup>Fe y <sup>57</sup>Fe) de forma simultánea (D.1.1).

- Se ha desarrollado un método HPLC-ESI-TOFMS para la determinación de ácidos orgánicos de baja masa molecular, compuestos determinantes en el transporte de Fe, en distintos materiales vegetales (D.1.6). El método se ha puesto a disposición de los participantes en el proyecto.

- Se han publicado estudios sobre los perfiles metabólicos de xilema y extractos de hojas de diversas especies vegetales en condiciones de deficiencia de Fe (D.1.7) (actividades de difusión D.2.5, D.2.8, D.2.10).

- Se ha publicado un estudio 2DE sobre los cambios en perfiles proteicos de raíces (D.1.5) y tallos con la deficiencia de Fe (actividades de difusión D.2.4, D.2.16, D.2.18).

- Se ha publicado un estudio sobre la acumulación y exportación de flavinas en raíces con la deficiencia de Fe (D.1.8) (actividad de difusión D.2.11).

- Se ha publicado un trabajo de revisión, que también incluye datos originales, en el que se analizan las formas de adquisición y transporte de Fe en plantas (D.1.4) (actividad de difusión D.2.6).

- Se han caracterizado los perfiles proteicos de savia de floema en una planta modelo (*Medicago truncatula*). El trabajo está a punto de ser enviado para su publicación.

- Se han caracterizado los perfiles proteicos y metabólicos de muestras de xilema de melocotonero cultivado en el campo (trabajo en fase de redacción).

- Se han determinado las concentraciones de carboxilatos en diversos genotipos de *Arabidopsis* (D.4.1).

### **Objetivo (ii). Identificación de componentes clave de control de la homeostasis celular de hierro a nivel de cloroplasto y celular, así como en el desarrollo y el rendimiento de la planta en condiciones de estrés de hierro**

*Sub-objetivo (ii)<sub>1</sub>: Análisis fenotípico de mutantes de homeostasis de Fe*



- Se han realizado estudios de proteómica 2DE y metabolómica con flores del mutante *atfer1-3-4* (triple mutante nulo de ferritina) de *Arabidopsis*. El trabajo está ya en fase de redacción.

-Se han realizado estudios de proteómica 2DE y metabolómica con hojas de los mutantes *atfer1-3-4*, (triple nulo de ferritina), *ath1-2* (transportador ABC) y *atPICox* (sobrexpresada permeasa de cloroplasto). Los datos se están analizando.

*Sub-objetivo (ii)<sub>2</sub> Desarrollo de compuestos quelantes de Fe para estudiar el transporte a cloroplastos*

-Se han evaluado diversos compuestos (complejos con ácidos orgánicos) con capacidad quelante de Fe que pueden ser activos en el transporte de Fe hacia los cloroplastos. Hay un trabajo en fase de redacción (actividad de difusión D.2.9).

**Objetivo (iii). Caracterizar la homeostasis del hierro en cultivos anuales y especies de árboles frutales agrónomicamente relevantes bajo la deficiencia de hierro y re-abastecimiento**

*Sub-objetivo (iii)<sub>2</sub> Estudio de cambios a nivel transcripcional, proteico y metabólico de los factores identificados como claves en los objetivos (i) y (ii) por los otros miembros del proyecto, en plantas crecidas en deficiencia o suficiencia de Fe así como tras el re-abastecimiento de dicho elemento.*

- Se han estudiado los perfiles hormonales en condiciones control, deficientes en Fe y de reaprovisionamiento de Fe a plantas de pepino (D.1.3) (actividad de difusión D.2.13).

- Se han realizado estudios de proteómica 2DE, en colaboración con el grupo partner de la Univ. de Munich, sobre los perfiles proteicos de la envoltura externa (OE) y envoltura interna (IE) cloroplástica. El trabajo está en fase de redacción (actividades de difusión D.2.17, D.2.19).

- Se han comenzado estudios sobre los cambios en perfiles proteicos de envoltura de cloroplasto con la deficiencia de Fe.

- Se está estudiando el papel del transportador PDR9 (transportador) ABC de raíz de *Arabidopsis* en la exportación de compuestos fenólicos.

- Se ha progresado en la identificación de los compuestos fenólicos exportados al medio por las raíces de plantas deficientes, incluyendo *Arabidopsis*, tomate y melocotonero.

- Se han estudiado los cambios en los perfiles proteicos de raíces de *Prunus x amygdalopersica* en condiciones de deficiencia y reaprovisionamiento de Fe. El estudio está ya en fase de redacción.

- Se han estudiado los cambios en los perfiles hormonales de raíces de *Prunus x amygdalopersica* en condiciones de deficiencia y reaprovisionamiento de Fe. El estudio está en fase de redacción.

*Sub-objetivo (iii)<sub>3</sub> Localización espacial de Fe en las hojas usando técnicas de espectroscopía Mössbauer, isótopos estables de Fe, microscopía electrónica y seccionamiento adaxial.*

-Se ha realizado la localización espacial en hojas de melocotonero, tanto mediante técnicas de tinción específica de Fe con el método de Perlis modificado (D.1.4) como de  $\mu$ PIXE (trabajo en fase de redacción) (actividad de difusión D.2.12).

*Sub-objetivo (iii)<sub>4</sub> Diseño de nuevos productos como fertilizantes*

- Se ha publicado un trabajo de revisión que incluye datos originales, en el que se discuten las mejores prácticas para estudios de fertilización de Fe en frutales (D.1.2) (actividades de difusión D.2.7, D.2.15).

- Se ha publicado un trabajo sobre un nuevo producto desarrollado por Timac-Agro (D.1.9) (actividad de difusión D.2.14).

- En el verano de 2011 se han realizado estudios preliminares sobre la efectividad de



fertilizantes de Fe en melocotonero en condiciones de campo (actividad de difusión D.2.20).

- Se ha planteado para el verano de 2012 tests para nuevos productos fertilizantes de Fe en melocotonero en condiciones de campo.

### Reuniones

La primera reunión del proyecto se realizó en la Universidad de Munich en los días 21 y 22 de octubre de 2009, la segunda en la Universidad Eotvos Lorand de Budapest el día 1 de julio de 2010 con ocasión del Simposio –bienal- Internacional de Fe (ISINIP), la tercera del 24 al 26 Agosto de 2011 en Zaragoza y la reunión final los días 9 y 10 de Mayo de 2012 en Montpellier. En todas ellas se realizaron presentaciones de todos los grupos.

### C3. Problemas y cambios en el plan de trabajo

Describe las dificultades y/o problemas que hayan podido surgir durante el desarrollo del proyecto, así como cualquier cambio que se haya producido respecto a los objetivos o el plan de trabajo inicialmente planteados. Extensión máxima 1 página

La evolución de los conocimientos sobre el tema ha hecho que ganara en importancia el estudio de la exportación de compuestos fenólicos por la raíz, un tema nuevo no contemplado explícitamente en el proyecto.

El proyecto tardó unos meses en iniciarse debido a los retrasos en la llegada de la financiación a los distintos participantes y a los cambios introducidos en la nueva Ley de Contratos española, en cuanto a la transferencia de fondos a la empresa CIPAV Timac-Agro.

Una dificultad reseñable que cobra cada vez más importancia es la imposibilidad de justificación en los proyectos de las reparaciones y mantenimiento de los grandes equipos como los espectrómetros de masas.

### C4. Colaboraciones con otros grupos de investigación directamente relacionadas con el proyecto

Relacione las colaboraciones con otros grupos de investigación y el valor añadido para el proyecto. Describa, si procede, el acceso a equipamientos o infraestructuras de otros grupos o instituciones.

#### España

- ICMA-CSIC (Dr. J Orduna, Zaragoza) para estudios de ESI-MS(-MS) con metabolitos (D.1.8).
- Centro de Biotecnología y Genómica de plantas, UPM-INIA, Madrid (Dra. J Kehr), para identificación de proteínas por MALDI-TOF.
- U. Oviedo (Dr. JI García Alonso) utilización de isótopos estables en metrología química, ICP-MS e IDA (D.1.1).
- CCMA-CSIC (Madrid, Spain) para localización de metales por LT-SEM-EDX (criofractura).
- ICB-CSIC (Dr. JM Andrés, Zaragoza) para estudios de localización de metales por SEM-EDX.
- con otros investigadores de la EEAD del Departamento de Pomología (Dra. Y Gogorcena).

#### USA

- Laboratorio de Metabolómica en el Genome Center (Dr. O Fiehn), UC Davis, USA, para análisis de metabolómica por GC-MS (D.1.7).
- USDA-ARS Houston, USA (Dr. MA Grusak) para los análisis relacionados con flujos de metales y proteómica (D.1.5).

#### Europa

- Josef Stefan Institute Microanalytical Center, Ljubljana, Eslovenia (Dr. Pellicon) para localización de metales por  $\mu$ -PIXE.
- IPK Gatersleben, Alemania, para trabajos de MALDI-Imagen (Dr. HP Mock).
- U. Milano (G Zocchi) para localización de proteínas y metabolitos y estudios de proteómica.
- Eötvös Lorand Univ., Budapest, Hungría (Dr. F Fodor), para estudios de transporte de Fe a cloroplasto.

#### Japón

- Research Institute for Bioresources, Okayama University, Japón (Dr. JF Ma) para algunas técnicas específicas de microscopía.

### C5. Colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos



Relacione las colaboraciones con empresas o sectores socioeconómicos y el valor añadido para el proyecto, la transferencia de conocimientos o resultados del mismo

En el proyecto se contó con la participación de la empresa Timac Agro (grupo Roullier, Dr. JM. García-Mina). También se ha intentado el pasado año un proyecto dentro de la convocatoria INNPACTO. Aunque el proyecto no fue financiado debido a un error administrativo, la colaboración con la empresa sigue vigente y se espera concurrir a próximas llamadas de financiación. Además, el grupo trabaja habitualmente en colaboración con otras empresas de fertilizantes bajo términos de confidencialidad. Estos trabajos permiten hacer transferencia de conocimiento y, al mismo tiempo, mantienen el contacto del grupo con la actividad del sector.

### C6. Actividades de formación y movilidad de personal

Indique las actividades de formación y movilidad de personal relacionadas con el desarrollo del proyecto. Además, si procede, las actividades realizadas en colaboración con otros grupos o con actividades de formación en medianas o grandes instalaciones

	Nombre	Tipo (becario, técnico, contratado con cargo al proyecto, posdoctoral, otros)	Descripción de las actividades de formación
1	Giuseppe Lattanzio	Becario FPI	Estancia en IPK Gatersleben, Alemania. Formación en técnicas de MALDI-Imagen (3 meses 2011)
2	Rubén Rellán-Álvarez	Contratado CSIC	Estancia en Univ. Montpellier, Francia. Análisis metabolómicos (1 semana 2011)
3	Rubén Rellán-Álvarez	Contratado CSIC	Estancia en UC Davis. Formación en metabolómica (1 semana 2011)
4	Patricia Sisó	Becaria FPI	Estancia en laboratorio de participante P2. Formación sobre compuestos fenólicos (Univ. Montpellier; 3 meses en 2012)
5	Elain Gutierrez-Carbonell	Becario JAE-CSIC	Estancia en laboratorio de participante P1. Formación sobre obtención de envolturas de cloroplasto (Univ. Munich; 3 meses en 2012)

### C7. Otras colaboraciones relacionadas con el proyecto

Indique si ha concurrido y con qué resultado a alguna de las convocatorias de ayudas (proyectos, formación, infraestructuras, otros) del Programa Marco de I+D de la UE y/o a otros programas internacionales, en temáticas relacionadas con la de este proyecto. Indique el programa, socios, países y temática y, en su caso, financiación recibida.

Aún no se ha realizado ninguna solicitud, si bien en la reunión final del Proyecto (mayo de 2012) se va a explorar esta posibilidad.

## D. Difusión de los resultados del proyecto

Relacione únicamente los resultados derivados de este proyecto

### D1. Publicaciones científico-técnicas (con peer-review) derivadas del proyecto y patentes

	Referencia	Tipo de publicación (artículo científico o patente)	Autores
1	Using a dual-stable isotope tracer method to study the uptake, xylem transport and distribution of Fe and its chelating agent from stereoisomers of	Metallomics 2, 646-657 (2010) ( <a href="https://doi.org/10.1039/C0MT00018C">doi:10.1039/C0MT00018C</a> )	Orera I, Rodríguez-Castrillón JA, Moldovan M, García-Alonso JI, Abadía A, Abadía J, Álvarez-Fernández A



	a xenobiotic Fe(III)-chelate used as fertilizer in Fe-deficient Strategy I plants		
2	Setting good practices to assess the efficiency of iron fertilizers	Plant Physiology Biochemistry 49, 483-488 (2011) (doi:10.1016/j.plaphy.2011.02.013)	El-Jendoubi H, Melgar JC, Álvarez-Fernández A, Sanz M, Abadía A, Abadía J
3	Auxin: A major player in the shoot-to-root regulation of root Fe-stress physiological responses to Fe deficiency in cucumber plants	Plant Physiology Biochemistry 49, 545-556 (2011) (doi:10.1016/j.plaphy.2011.02.018)	Bacaicoa E, Mora V, Zamarreño AM, Fuentes M, Casanova E, García-Mina JM
4	Towards a knowledge-based correction of iron chlorosis	Plant Physiology Biochemistry 49, 471-482 (2011) (doi:10.1016/j.plaphy.2011.01.026)	Abadía J, Vázquez S, Rellán-Álvarez R, El-Jendoubi H, Abadía A, Álvarez-Fernández A, Ana Flor López-Millán AF
5	Changes in the protein profile of <i>Medicago truncatula</i> roots in direct and carbonate-induced Fe deficiency conditions: increases in riboflavin synthesis and alterations in C/N metabolism	Journal of Proteome Research 10, 2590-2601 (2011) (doi:10.1021/pr2000623)	Rodríguez-Celma J, Lattanzio G, Grusak MA, Abadía A, Abadía J, López-Millán AF
6	Development of a new HPLC-ESI-TOFMS method for the determination of low molecular mass organic acids in plant tissue extracts	Journal of Agricultural and Food Chemistry 59, 6864-6870 (2011) (doi:10.1021/jf200482a)	Rellán-Álvarez R, López-Gomollón S, Abadía J, Álvarez-Fernández A
7	Metabolite profile changes in xylem sap and leaves of Strategy I plants in response to iron deficiency and iron resupply	Frontiers in Plant Science 2, 66 (2011) (doi:10.3389/fpls.2011.00066)	Rellán-Álvarez R, El-Jendoubi H, Wohlgemuth G, Abadía A, Fiehn O, Abadía J, Álvarez Fernández A
8	Flavins in Fe-deficient Strategy I plants, with <i>Medicago truncatula</i> on the focus	Plant and Cell Physiology 52, 2173-2189 (2011) (doi: 10.1093/pcp/pcr149)	Rodríguez-Celma J, Vázquez-Reina S, Orduna J, Abadía A, Abadía J, Álvarez-Fernández A, López-Millán A-F
9	Efficiency of a new strategy involving a new class of natural hetero-ligand iron(III) chelates (Fe(III)-NHL) to improve fruit trees growth in alkaline-calcareous soils	Journal of the Science of Food and Agriculture, in press (2012)	Fuentes M, Ortuño MF, Perez-Sarmiento F, Bacaicoa E, Baigorri R, Conejero W, Torrecillas A, Garcia-Mina JM

## D2. Difusión de resultados

	Referencia	Tipo (conferencias, artículos de difusión, libros...)	Autores
1	Striking with Hot Iron	International Innovation 12-14 (April 2012) (artículo de difusión)	Phillippar K (con la colaboración de todos los grupos)
2	Página web proyecto <a href="http://www.stressphysiology.com/hot_iron/">http://www.stressphysiology.com/hot_iron/</a>	Página web	Grupo
3	Fe Chlorosis Database <a href="http://uranus.fiehnlab.ucdavis.edu:8080/fechlodb/">http://uranus.fiehnlab.ucdavis.edu:8080/fechlodb/</a>	Database	Grupo
4	2009 XVI International Plant Nutrition Colloquium (Sacramento, CA, US, 26-30 August) Changes in the proteomic and metabolomic profiles of <i>Beta vulgaris</i> root tips in response to iron deficiency and resupply	Keynote Conference	Rellán-Álvarez R, Andaluz S, López-Millán AF, Fiehn O, Álvarez-Fernández A, Abadía J.
5	2009 XVIII Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal-X Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal (Zaragoza, España, 8-11	Comunicación Oral	Rellán-Álvarez R, Giner-Martínez-Sierra J, Orduna J, Orera I, Rodríguez-Castrillón



	September) Iron is transported as a tri-Fe(III), tri-citrate complex in plant xylem sap		JA, García-Alonso JI, Abadía J, Álvarez-Fernández A
6	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants (Budapest, Hungary, 26-30 June) Towards a knowledge-based correction of iron chlorosis	Keynote Conference	Abadía J, Vazquez S, Rellán-Álvarez R, Álvarez-Fernández A, López-Millán AF, Abadía A.
7	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants Do's and do not's when assessing the efficacy of iron fertilizers	Comunicación Oral	El Jendoubi H, Melgar JC, Abadía A, Álvarez-Fernández A, Abadía J
8	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants Delving into iron deficiency metabolomics	Comunicación Oral	Rellán-Álvarez R, El Jendoubi H, Rodríguez-Celma J, Wohlgemuth G, Abadía A, Fiehn O, López-Millán AF, Abadía J, Álvarez-Fernández A
9	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants Effect of Cd(II), Zn(II) and Mn(II) on chloroplast iron uptake	Comunicación Oral	Solti A, Basa B, Fodor F, Abadía J, Sárvári É
10	2010 6th International Franco-Spanish Workshop on Bio-inorganic Analytical Chemistry (Pau, France, Sept 2010) Iron speciation in plant xylem sap using LC-ESI-TOFMS	Comunicación Oral	Rellán-Álvarez R, Abadía J, Álvarez-Fernández A
11	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants Effects of Fe deficiency on the riboflavin synthesis pathway in <i>Medicago truncatula</i> plants	Comunicación Poster	López-Millán A-F, Rodríguez-Celma J, Abadía A, Grusak MA, Abadía J.
12	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants Micro-localization of iron in iron-deficient and iron-sufficient sugar beet leaves	Comunicación Poster	Vázquez S, Abadía A, Abadía J
13	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants Experimental evidence for the important role of IAA in the expression of iron deficiency stress root responses in cucumber plants	Comunicación Oral	Bacaicoa E, García-Mina JM, Zamarreño AM, Fuentes M, Casanova E, Mora V, Yvin JC
14	2010 15th International Symposium on Iron Nutrition and Interactions in Plants A new class of hetero-molecular natural iron-chelates as efficient correctors of iron deficiency in fruit trees cultivated in alkaline and calcareous soils	Comunicación Oral	Fuentes M, Ortuño MF, Bacaicoa E, Fernandez E, Perez-Sarmiento F, Conejero W, Baigorri R, Torrecillas A, Yvin JC, García-Mina JM
15	2011 XIX Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal, XII Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal. Effects of foliar Fe application on mineral and photosynthetic pigment composition in field grown peach leaves	Comunicación Oral	El Jendoubi H, Lastra M, Abadía J, Abadía A
16	2011 XIX Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal, XII Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal. Root proteomics and heavy metal homeostasis: Fe and Cd in the focus	Comunicación Oral	Rodríguez-Celma J, Lattanzio G, Rellán R, Abadía A, Abadía J, López-Millán AF
17	2011 XIX Reunión de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal, XII Congreso Hispano-Luso de Fisiología Vegetal. Chloroplast envelope proteomics	Comunicación Poster	Gutierrez-Carbonell E, Rodríguez-Celma J, Duy D, Lattanzio G, López-Millán A-F, Philipp K, Abadía J
18	2011 3rd International Symposium on "Frontiers in Agriculture Proteome Research: Contribution of proteomics technology in agricultural sciences". Tsukuba, Japon	Comunicación Oral	Rodríguez-Celma J, Gutierrez-Carbonell E, Lattanzio G, Kehr J, Abadía A, López-Millán AF, Abadía J



	Changes in the <i>Medicago truncatula</i> stem protein profile as a result of Fe deficiency		
19	2012 III Jornadas Bienales de Jóvenes Investigadores en Proteómica. Santiago de Compostela, Spain, 9-10 Feb. Caracterización de los perfiles proteicos de las envolturas interna y externa de cloroplasto de <i>Pisum sativum</i>	Comunicación Oral	Gutierrez-Carbonell EF, Lattanzio G, Rodriguez-Celma J, Duy D, Kehr J, Philippar K, López-Millán AF, Abadía J.
20	2012 VII International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Crops, Chanthaburi, Tailandia Effects of foliar Fe application on photosynthetic pigment composition and Chl fluorescence parameters in field grown peach leaves	Comunicación Oral	El-Jendoubi H, Calatayud A, Morales F, Abadía J, Abadía A

### D3. Tesis doctorales finalizadas relacionadas con el proyecto

	Nombre	Título	Director
1	Irene Orera (2010, parcialmente cubierta) Universidad de Zaragoza	Desarrollo y aplicación de nuevas metodologías analíticas para el estudio de fertilizantes férricos	Ana Álvarez-Fernández, Javier Abadía
2	Rubén Rellán-Álvarez (2011, parcialmente cubierta) Universidad Autónoma de Madrid	Long distance transport and metabolism changes in iron deficient plants	Ana Álvarez-Fernández, Javier Abadía
3	Jorge Rodríguez-Celma (2012, parcialmente cubierta) Universidad de Zaragoza	Respuesta radicular a la deficiencia de Fe y la toxicidad por Cd	Ana-Flor López-Millán y Javier Abadía
4	Hamdi El-Jendoubi (2012, parcialmente cubierta) Universidad de Zaragoza	Nutrición de frutales: pérdidas y desórdenes nutricionales	Anunciación Abadía y Javier Abadía

### D4. Otras publicaciones derivadas de colaboraciones mantenidas durante la ejecución del proyecto y que pudieran ser relevantes para el mismo

	Referencia	Tipo de publicación	Autores
1	New functions of nicotianamine in the phloem-based transport of iron to sink organs, in pollen development and in pollen tube growth	Plant Cell, in press	Schuler M, Rellán-Álvarez R, Fink-Straube C, Abadía J, Bauer P





## E. Personal activo en el proyecto

Relacione la situación de todo el personal de las entidades 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 no incluido en solicitud original:		
	Nombre	NIF/NIE	Catg. <sup>a</sup> profesional	Incluido en solicitud original (S/N)	Función en el proyecto	Fecha de alta	Observaciones
1	Javier Abadía Bayona	17850563X	Prof. Inv. CSIC	S			
2	Anunciación Abadía Bayona	17854929Y	Prof. Inv. CSIC	S			
3	Ana Álvarez Fernández	9392534R	Cient. Tit. CSIC	S			
4	Yolanda Gogorcena Aoiz	15842907R	Cient. Tit. CSIC	S			
5	Saúl Vázquez Reina	50205647M	Contratado Postdoctoral CSIC-JAE	S			
6	Jorge Rodríguez-Celma	72986569W	Becario predoctoral CSIC-JAE	S			Hasta finalización Beca FPI
7	Giuseppe Lattanzio	X9168479N	Becario predoctoral FPI	S			
8	Rubén Rellán Álvarez	71644347Z	Contrato Titulado Superior Grupo Profesional 1	S	Contratado Proyecto	1 ago 09	31 dic 2011 (renuncia)
9	Hamdi El-Jendoubi	X7799529E	Contrato Titulado Superior Grupo Profesional 1		Contratado Proyecto	1 ene 2012	Contrato 1 Enero-29 Febrero 2012
10	Jorge Rodríguez-Celma	72986569W	Contrato Titulado Superior Grupo Profesional 1		Contratado Proyecto	1 ene 2012	1 Enero-29 Febrero 2012

-En este capítulo solo debe incluir al personal vinculado de las entidades participantes en el proyecto. Los gastos de personal externo (colaboradores científicos, autónomos...) que haya realizado tareas para el proyecto deben ser incluidos en el punto E5 relativo a otros gastos.

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



## F. Gastos realizados durante la anualidad

<b>F1. Gastos de personal</b> (indique número de personas, situación laboral y función desempeñada)				
	<b>Nombre</b>	<b>Situación laboral</b>	<b>Función desempeñada</b>	<b>Importe</b>
1	Rubén Rellán Álvarez	Contratado laboral GP1		34.218,53
2	Jorge Rodríguez Celma	Contratado laboral GP1	(Trabajos pendientes por renuncia contrato RRA)	5.974,34
3	Hamdi El Jendoubi	Contratado laboral GP1	(Trabajos pendientes por renuncia contrato RRA)	5.974,34
<b>Total gastos de personal</b>				<b>46.167,21</b>

<b>F2. Material inventariable</b> (describa el material adquirido)				
	<b>Identificación del equipo</b>	<b>Descripción del equipo</b>	<b>Importe</b>	<b>Previsto en la sol. original (S/N)</b>
1	Pequeño Equipamiento y Material Bibliográfico	Ultracongelador	200,11	N
2	Pequeño Equipamiento y Material Bibliográfico	Accesorio para centrifuga	241,10	N
<b>Total gastos material inventariable</b>			<b>441,21</b>	

<b>F3. Material fungible</b> (describa el tipo de material por concepto o partida, p. ej., reactivos, material de laboratorio, consumibles informáticos...)			
	<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>	<b>Previsto en la sol. original (S/N)</b>
1	Material fungible	59.513,23	S
2			
<b>Total gastos material fungible</b>		<b>59.513,23</b>	

<b>F4. Viajes y dietas</b> (describa por concepto general, p. ej., viajes, dietas.)			
	<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>	<b>Previsto en la sol. original (S/N)</b>
1	Viajes y dietas	5.290,16	S
2			
<b>Total viajes y dietas</b>		<b>5.290,16</b>	

<b>F5. Otros gastos</b> (describa por concepto)			
	<b>Concepto</b>	<b>Importe</b>	<b>Previsto en la sol. original (S/N)</b>
1	Otros gastos	7.692,96	S
2	Facturación interna	1.568,20	S



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA Y  
COMPETITIVIDAD

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E  
INNOVACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL  
DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DEL  
PLAN NACIONAL DE I+D+i

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

<b>Total otros gastos</b>	<b>9261,16</b>
---------------------------	----------------

<b>F6. Total ejecutado</b> (costes directos únicamente)	
<b>Importe total ejecutado durante la anualidad</b>	<b>113.814,61</b>

<b>F7. Descripción de gastos no contemplados en la solicitud original</b> (si ha realizado algún gasto no contemplado en la solicitud original, justifique la necesidad de su adquisición en este apartado)
El primer año del proyecto se adquirió material inventariable distinto del propuesto: un microscopio invertido con cámara de fluorescencia (17.942 €), en lugar de una cámara de cultivo de plantas (18.000 €). La razón fue la consecución de financiación para una instalación de cámaras de cultivo de plantas en el instituto (Infraestructura FEDER de PN). Este hecho ya se comunicó en el informe del 30 de Marzo del 2010.

### G. Gastos realizados desde el inicio del proyecto

<b>Importe total ejecutado</b> (costes directos únicamente)	<b>382.000,08</b>
---	-------------------

REFERENCIA PROYECTO ERA-NET:

REFERENCIA AYUDA MICINN: EUI2008-03618

INSTITUCION COORDINADOR: JOSÉ M<sup>a</sup> GARCIA-MINA

NOMBRE EMPRESA: TIMAC AGRO ESPANA

INGRESOS	IMPORTE
AYUDA MICINN	177.000,00 €
CONTRIBUCIÓN PROPIA	274.500,00 €
OTRAS CONTRIBUCIONES	0,00 €
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>451.500,00 €</b>
GASTOS PERIODO: 01-01-2011 / 29-02-2012	
GASTOS IMPUTADOS A AYUDA MICINN (desglose de gastos por conceptos)	IMPORTE
Viajes y dietas	428,15 €
Personal	9.864,64 €
Otros	21.736,09 €
Hormonas	3.850,43 €
Fungibles biología molecular	1.788,45 €
Equipamiento	40.245,00 €
<b>TOTAL GASTOS AYUDA MICINN</b>	<b>77.912,76 €</b>
GASTOS IMPUTADOS CONTRIBUCIÓN PROPIA (desglose de gastos por conceptos)	IMPORTE
Viajes y dietas	0,00 €
Personal	100.814,36 €
Otros	6,23 €
Hormonas	0,00 €
Fungibles biología molecular	1.200,00 €
Equipamiento	0,00 €
<b>TOTAL GASTOS CONTRIB. PROPIA</b>	<b>102.020,59 €</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>179.933,35 €</b>