

INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo N°:

BECA DE Perfeccionamiento

PERIODO 01/04/2012 a 31/03/2013

1. **APELLIDO:** Ocampo

NOMBRES: Dora Ester

Dirección Particular: Calle:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información):

2. **TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

Evapotranspiración y sus efectos sobre los cultivos en la región pampeana: su análisis a partir de sensores remotos e información medida en estaciones agrometeorológicas.

3. **OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO: Fecha de iniciación: 01/04/2010

2º AÑO: Fecha de iniciación: 01/04/2011

BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO: Fecha de iniciación: 1/04/2012

2º AÑO: Fecha de iniciación:

4. **INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS**

Universidad y/o Centro: Instituto de Hidrología de Llanuras "Dr. Eduardo J. Usunoff"-
sede Tandil/UNCPBA

Facultad: -

Departamento: -

Cátedra: -

Otros: -

Dirección: Calle: Paraje Arroyo Seco-Campus de la UNCPBA **Nº:** -

Localidad: Tandil **CP:** 7000 **Tel:** 0249 4439520

5. **DIRECTOR DE BECA**

Apellido y Nombres: Rivas Raúl Eduardo

Dirección Particular: Calle: Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica

6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO. (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

En el presente informe se describen las actividades desarrolladas en el periodo octubre de 2011 a febrero 2013 (considerando que el informe anterior-2do año de beca de estudio- solo contempló el periodo de 01/03/2011 a 15/09/2011).

Durante este periodo se han logrado importantes avances en el plan de trabajo del primer año de la beca perfeccionamiento (ver en anexo I el plan de trabajo). Las tareas desarrolladas en este periodo fueron las siguientes:

- Lectura y análisis de bibliografía pertinente al plan de trabajo y a los cursos de doctorado;
- Manipulación y monitoreo de nuevos sensores y registradores de datos, para complementar las mediciones de balance de energía (en el marco del proyecto MINCYT/CONAE 107/09). Se utilizaron para ello programas específicos provistos por el proveedor de los equipos, Campbell Scientific Inc. Uno de los programas es el Short cut, que permite la configuración de los registradores de datos en relación a los sensores que se desea instalar;
- Elaboración y publicación de trabajos científicos (total de 7);
- Instalación de dos estaciones de balance de energía sobre un cultivo de maíz durante el mes de diciembre de 2012;
- Participación en congresos de carácter nacional (2) e internacional (1);
- Asistencia a dos cursos de formación de postgrado en la Universidad Nacional de Luján (lugar de desarrollo del doctorado);
- Colaboración en tareas docentes en temas específicos en un Seminario de postgrado de la Maestría de Teledetección y SIG, Facultad de Agronomía-UNCPBA;
- Participación en la campaña experimental (periodo 01/02/2013-28/02/2013) del proyecto "Campaña Internacional y Uso Coordinado de Infraestructuras científico-tecnológicas para la evaluación del producto de humedad del suelo de la misión europea SMOS y del proyecto "Validation of data from the SAC-D/AQUARIUS Mission: Application to the knowledge of vegetation water stress" (CONAE N°107/09); entre otras actividades.

En relación a los nuevos sensores y registradores de datos, éstos fueron instalados en diciembre de 2012 para la medición y monitoreo de distintas variables sobre un cultivo de maíz, ubicado en un establecimiento del partido de Tandil. Las medidas serán representativas de la campaña 2011/2012 y serán utilizadas en la tesis de doctorado del becario, la cual lleva el título "Desarrollo de procedimientos simples para la estimación de la evapotranspiración a partir de balances de energía y modelos empíricos".

En cuanto a los trabajos científicos, se realizaron y/o publicaron un total de 8 en: capítulos de libro (1 publicado en noviembre de 2012); revistas (1 publicado y otro en etapa de revisión); congresos (2 publicados, 2 en prensa, y un quinto trabajo en etapa de elaboración). Los trabajos publicados tienen relación directa y son producto del tema de investigación de la tesis de doctorado (balance de energía, estimación local de la evapotranspiración a partir de ecuaciones Ad hoc y a escala regional a partir de la ecuación de balance de energía, caracterización de los cultivos y de los sistemas, instrumental para la validación de información captada por sensores remotos). Respecto al capítulo de libro publicado, éste se refiere al análisis de la recarga del acuífero freático de la ciudad de Tandil. El becario ha participado como co-autor, aportando datos, cálculos y conocimiento respecto al proceso de evapotranspiración. Respecto a los artículos de revista, uno de ellos se ha publicado en la Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, y el otro fue evaluado y revisado y está nuevamente en revisión en la Revista Chapingo-Serie Ciencias Forestales y del

Ambiente. En relación a los trabajos expuestos en congresos, en uno de ellos el becario ha participado como co-autor y fue presentado en modalidad póster en el Congreso Argentino de Teledetección, desarrollado en Ciudad de Córdoba, y en el otro, como primer autor presentado bajo modalidad oral, en el 8vo Encuentro Internacional del E-ICES, desarrollado en Mar del Plata. Por otro lado, se ha enviado un resumen expandido al XVI Simposio Brasileiro de Sensoramiento Remoto. Dicho trabajo ha sido aceptado para su presentación. Y un segundo resumen ha sido enviado al Living Planet Symposium, organizado por la Agencia Europea Espacial. En relación a trabajos en realización, se indica en este informe un trabajo vinculado a Análisis de Componentes Principales aplicado al estudio de la evapotranspiración.

La metodología impuesta a la mayoría de los trabajos, se basó en el enfoque de balance de energía y de masa. Las ecuaciones y métodos empleados se detallan en cada uno de los trabajos y corresponden a de manera general, al enfoque que será dado a la tesis de doctorado.

En cuanto a tareas docentes, se ha colaborado en el Seminario de postgrado comportamiento radiométrico de superficies naturales 2012 sobre el tema Estaciones de Balance de Energía y espectro de superficies naturales (de la Maestría de Teledetección y SIG, Facultad de Agronomía -UNCPBA).

En relación a la participación en la campaña experimental (periodo 01/02/2013-28/02/2013) para la validación de productos de humedad del suelo y temperatura terrestre proporcionados por satélites (europeos y argentinos), se debe mencionar que esta última se enmarca en el proyecto "Campaña Internacional y Uso Coordinado de Infraestructuras científico-tecnológicas para la evaluación del producto de humedad del suelo de la misión europea SMOS (CIUCISMOS)" Universidad de Valencia, Investigadora principal: Dra Raquel Niclos; y del proyecto "Validation of data from the SAC-D/AQUARIUS Mission: Application to the knowledge of vegetation water stress" (CONAE N°107/09, Investigador principal: Dr. Raúl Rivas). La campaña consistió en mediciones de terreno repetidas en zonas de validación de la provincia de Córdoba y Buenos Aires. Las mediciones de humedad de suelo y temperatura se realizaron al momento de paso de los satélites con instrumental específico (CIMEL ELECTRONIQUE infrared radiometer CE312-2/ASTER, Thetaprobe con conector "D" y Thetameter HH2 con conexión D-25PIN, MI-230 Ultra-Narrow Field of View Infrared Radiometer with handheld meter). El entrenamiento y conocimiento obtenido, así como las mediciones logradas serán de utilidad para el desarrollo de la tesis de doctorado.

Finalmente, destacar que quien informa se ha inscripto al Doctorado en Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Luján. En el marco de dicho doctorado, se desarrollaron 2 cursos de postgrado. En sintonía con esta etapa, y con la finalidad de publicar en el ámbito internacional, se ha aprobado un curso de perfeccionamiento en lengua inglesa en el Instituto THE ENGLISH WAY-Tandil. (se adjuntan los correspondientes certificados de: inscripción al doctorado, cursos de postgrado tomados y curso de inglés, en anexo II).

7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.

7.1. PUBLICACIONES. Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

1-D. Ocampo, R. Rivas, M. Silicani, F. Carmona, M. Holzman y C. Mancino. Estimación de la fracción evaporativa a partir de registros de humedad de suelo y un lisímetro de pesada. Actas de Resumen del 8vo. Encuentro Internacional del E-ICES, 10 p. Mar del plata octubre-noviembre 2012. El trabajo fue presentado bajo modalidad oral y durante el desarrollo del congreso se ha entregado el artículo completo que será publicado este año (se adjunta resumen y trabajo completo en el anexo III).

2- Comparación de modelos para la estimación de la radiación neta diaria con imágenes de satélite (F. Carmona, R. Rivas, V. Caselles y D. Ocampo) Congreso Argentino de Teledetección, El Medio Ambiente y sus cambios: un desafío para la información espacial. 18-21 de setiembre de 2012, ciudad de Córdoba, Argentina. Presentación bajo modalidad póster. (se adjunta resumen expandido y copia del póster en el anexo III)

3-Barranquero, R., Varni, M., Ruiz de Galarreta, A. y Ocampo, D. 2012. Análisis de la recarga del acuífero freático en la cuenca del arroyo Langueyú, Tandil. En: Estudios Ambientales III. Tandilia y el sudeste bonaerense (CINEA - FCH - UNICEN). Julio 2012. pp. 19 a 26. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires. Tandil. ISBN 978-950-658-293. (capítulo de libro). (se adjunta capítulo en el anexo III)

4- Barranquero, R., Varni, M., Ruiz de Galarreta, A. y Ocampo, D. 2011. Evaluación del comportamiento hidrodinámico y cuantificación de la recarga en la cuenca del arroyo Langueyú, partido de Tandil. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente, Vol. 27. ISSN 0326-1921, pp 63-72. (se adjunta trabajo completo en el anexo III)

7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA. (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

1- Dora Ocampo, Raúl Rivas, Facundo Carmona. Aplicación de tres modelos de estimación de la evapotranspiración a partir de imágenes Landsat e información de terreno. Resumen expandido enviado a XVI Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto 2013. 7 p. Foz do Iguaçu-Brasil. (se adjunta resumen expandido y certificado de aceptación de trabajo en el anexo III)

7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN. (Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

1- Ocampo, D. y Rivas, R. 2012. Estimación de la Radiación neta diaria a partir de Modelos de Regresión Lineal Múltiple. Revista Chapingo-Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Pp15, enviado 26/04/2012, revisado 10/10/2012 y en revisión nuevamente desde 13/12/2012. (se adjunta trabajo completo y certificados de trabajo en revisión en el anexo III)

2- Niclos, Raquel; Rivas, Raúl; García-Santos, Vicente, Doña, Carolina; Valor, Enric; Holzman, Mauro; Bayala, Martín; Carmona, Facundo; Ocampo, Dora; Thibeault, Marc; Soldano, Alvaro. SMOS soil moisture product validation in croplands. Resumen enviado Living Planet Symposium organizado por la Agencia Espacial Europea 2013. Edinburgh, United Kingdom. (se adjunta resumen en el anexo III)

7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN. (Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

7.5. COMUNICACIONES. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN. (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

Ocampo, D. y Rivas, R. Análisis de Componentes Principales aplicado al estudio de la evapotranspiración. El trabajo se encuentra en etapa de selección de artículos guía y análisis de primeros resultados, para su envío al " VIII Congreso Argentino de Hidrogeología y VI Seminario hispano-latinoamericano sobre temas actuales de la hidrología subterránea".

8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS. (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

8.1. DOCENCIA

8.2. DIVULGACIÓN

8.3. OTROS

9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS. (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

1- 8vo. Encuentro Internacional del ICES- CNEA "Ciencias de la Tierra conocimiento para el hombre". Ciudad de Mar del Plata. 30 de Octubre a 2 de Noviembre de 2012. Trabajo presentado en carácter de primer autor: Estimación de la fracción evaporativa a partir de registros de humedad de suelo y un lisímetro de pesada. Autores: D. Ocampo, R. Rivas, M. Silicani, F. Carmona, M. Holzman y C. Mancino.

2- Congreso Argentino de Teledetección, El Medio Ambiente y sus cambios: un desafío para la información espacial, Ciudad de Córdoba. 18-21 de septiembre de 2012. Trabajo presentado en carácter de co-autor: Comparación de modelos para la estimación de la radiación neta diaria con imágenes de satélite. Autores: F. Carmona, R. Rivas, V. Caselles y D. Ocampo.

3- I Jornadas Nacionales de Ambiente, Ambiente un compromiso de todos. Ciudad de Tandil. 31 de octubre a 2 de noviembre de 2012. Participación en carácter de asistente.

Se adjuntan certificados de asistencia a los 3 congresos en anexo II.

10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

-Realización de 2 cursos de postgrado enmarcados en el Doctorado de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Luján:

1- Estadística Aplicada. UNIVERSIDAD DE LUJÁN. Luján, Inicio del curso 11/10/2012. Finalización del curso 9/11/2012. Curso aprobado. 60 horas. A cargo de la Lic. Olga Susana Filippini.

2-Introducción a la Metodología de la Investigación Científica Experimental: Aspectos prácticos para las ciencias biológicas, UNIVERSIDAD DE LUJÁN. Luján, Inicio del curso 3/05/2012. Finalización del curso 9/08/2012. Curso aprobado. 30 horas. A cargo del Dr. Alfredo Salibián.

3- Formación en lengua inglesa. Curso aprobado en el instituto THE ENGLISH WAY (Tandil).

11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

-Colaboración en temas específicos como docente en el SEMINARIO DE POSTGRADO COMPORTAMIENTO RADIOMÉTRICO DE SUPERFICIES NATURALES 2012.

Responsables: Dr. Vanesa Bohn y Dr. Raúl Rivas. Maestría de Teledetección y SIG, Facultad de Agronomía (UNCPBA). Realizado en Campus UNCPBA-Tandil. 2 a 4 de julio de 2012.

13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

1-Participación en la campaña experimental (período 01/02/2013-28/02/2013) para la validación de productos de humedad del suelo y temperatura terrestre proporcionados por satélites (europeos y argentinos). Campaña enmarcada en el proyecto "Campaña Internacional y Uso Coordinado de Infraestructuras científico-tecnológicas para la evaluación del producto de humedad del suelo de la misión europea SMOS (CIUCISMOS)" Universidad de Valencia, Investigadora principal: Dra Raquel Niclos; y del proyecto "Validation of data from the SAC-D/AQUARIUS Mission: Application to the knowledge of vegetation water stress" (CONAE N°107/09, Investigador principal: Dr. Raúl Rivas). (Se adjunta certificado en anexo II).

14. TÍTULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERÍODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

Título: Evapotranspiración y sus efectos sobre los cultivos en la región pampeana: su análisis a partir de sensores remotos e información medida en estaciones agrometeorológicas

Acciones a desarrollar durante el segundo año de beca de perfeccionamiento:

- Estimación de la Evapotranspiración a escala local y regional a partir de diferentes métodos y enfoques.
- Desarrollo de procedimientos menos complejos para el cálculo de algunas variables contenidas en las ecuaciones de estimación de ET local (e.g. radiación neta).
- Monitoreo de las estaciones de balance de energía, tanque de evaporación y lisímetro de pesada.
- Tratamiento y análisis de datos provistos por las estaciones de balance de energía y por el lisímetro de pesada. Inclusión de métodos estadísticos para su análisis.
- Validación de los datos obtenidos a partir de imágenes de satélite con los medidos en parcelas de referencia.
- Participación en congresos de carácter nacional e internacional, donde puedan publicarse los resultados preliminares de la investigación así como también en revistas científicas indexadas (Latindex, ISI, entre otras). Este ítem incluye la elaboración de un artículo para su publicación en lengua inglesa.
- Comienzo de redacción de la tesis de doctorado. En el marco de la misma, se cumplirán con los requerimientos establecidos según el reglamento del Doctorado en Ciencias Aplicadas (ejemplos: asistencia al curso obligatorio Redacción de Materiales Científicos, seminarios de avance de tesis, entre otros).

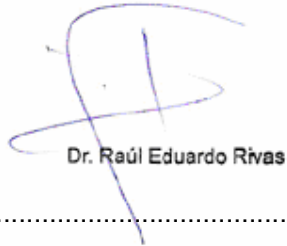
Condiciones de Presentación

A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:

- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
- b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe

- c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

Nota: El Becario que desee ser considerado a los fines de una prórroga, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.



Dr. Raúl Eduardo Rivas

.....

Firma del Director



DORA E. QCAMPO
LIC. EN DIAGNOSTICO Y
GESTION AMBIENTAL

.....

Firma del Becario