



OFICINA DE PARTES 1 FIA RECEPCIONADO	
Fecha	13/08/15
Hora	13:30
Nº Ingreso	23061

Informe de Seguimiento técnico Final N° 06

“Desarrollo de Biofilm de Tolerancia a Estrés Ambiental en Material de Reproducción de Cereales y Especies Forestales”

PYT-2012-0070

Período comprendido desde el 01 de Julio 2014 hasta el 30 de Junio de 2015

14 de Julio de 2015

Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella.
- El informe debe incluir en los Anexo los cuadros, gráficos, fotografías y diapositivas, publicaciones, material de difusión, material audiovisual y otros materiales que apoyen o complementen la información y análisis presentados en el texto central.
- Todas las secciones del informe deben ser contestadas.
- Evite repetir información en las distintas secciones
- Utilice caracteres tipo Arial, tamaño 11, y utilice los espacios asignados para ello.

- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado con el postulante y/o Entidad Responsable.
- FIA se preocupa por el medio ambiente, si le es posible, por favor imprima a doble cara.

Contenido

1.	Antecedentes.....	4
2.	Costos.....	4
3.	Resumen del Período.....	5
4.	Objetivos Específicos.....	5
5.	Resultados.....	7
6.	Actividades.....	9
7.	Hitos Críticos.....	11
8.	Cambios en el entorno.....	12
9.	Difusión.....	13
10.	Auto Evaluación.....	14
11.	Conclusión.....	16
12.	Anexos.....	17

1. Antecedentes

1.1. Antecedentes Generales:

Nombre Ejecutor:	Bio Insumos Nativa SpA
Nombre(s) Asociado(s):	
Coordinador del Proyecto:	Eduardo Donoso
Regiones de ejecución:	VII
Fecha de inicio iniciativa:	01.07.2012
Fecha término Iniciativa:	30.06.2015
Tipo Convenio FIA:	FIC regional
Objetivo General:	Desarrollo de Biofilm inductor de tolerancia a estrés ambiental en material de reproducción de cereales y especies forestales

2. Costos

2.1. Costo general:

Costo total de la Iniciativa		
Aporte FIA		
Aporte Contraparte	Pecuniario	
	No Pecuniario	
	Total Contraparte	

2.2. Ejecución presupuestaria a la fecha:

Acumulados a la Fecha		Monto (\$)
Aportes FIA	Suma cuotas programadas	
	Suma cuotas pagadas	
	Suma gasto programado	
	Suma gasto real	
Aportes Contraparte	Gasto programado	
	Gasto real	
	Gasto pecuniario programado	
	Gasto pecuniario real	

3. Resumen del Período

- 3.1. Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período. Entregar valores cuantitativos y cualitativos. Explicar cuáles son las posibilidades de alcanzar el objetivo general y de desarrollar el negocio propuesto. Cada resumen debe contener información nueva, sin repetir lo mencionado en el resumen de informes anteriores. (Máx. 300 palabras)

En este periodo se lograron validar por medio de ensayos de efectividad 4 formulaciones, con diversos usos, como son estimulación de crecimiento de raíces, tolerancia a estrés hídrico y salino y como un resultado no proyectado, un solubilizador de fosforo, esto genera un potencial de 16 productos comerciales, de los cuales 2 ya se encuentran en el mercado, los que son una formulación en polvo, como un mejorador de suelo y estimulante de crecimiento de raíces, el segundo es una formulación liquida con cepas estimulante de crecimiento de raíces. Adicionalmente una formulación liquida del solubilizador de fosforo, esta pronta a entrada a venta.

En cuanto a las otras formulaciones, se logró la adjudicación de un proyecto de empaquetamiento tecnológico, del biopolímero generado, con el fin de implementar estrategia de protección intelectual, y ensayos de validación en Chile, Brasil y USA.

4. Objetivos Específicos (OE)

- 4.1. Porcentaje de Avance:

Nº OE	Descripción OE	% de avance
1	Prospección, aislación, evaluación y selección de microorganismos inductores de resistencia a estrés ambiental en semillas de maíz, trigo, avena y soya y plántulas de pino radiata y eucaliptos.	100%
2	Desarrollo de matriz para inclusión de microorganismos inductores de resistencia a estrés ambiental en semillas de maíz, trigo, avena y soya y plántulas de pino radiata y eucaliptos.	100%
3	Evaluación de Biofilm de microorganismos inductores de resistencia a estrés ambiental en semillas de maíz, trigo, avena y soya y plántulas de pino radiata y eucaliptos en condiciones controladas y de campo.	100%
4	Generar estrategia de protección de propiedad intelectual y difusión de resultados del proyecto	100%

4.2. Descripción de estado de avance del período (Máx. 70 palabras por objetivo)

Nº OE	Descripción del Avance del Período
2	<p>Se han probado 3 matrices para determinar sobrevivencia de cepas de tipo, de los organismos seleccionados. Lográndose con algunas matrices sobrevivencias de 3 meses, sin pérdida de viabilidad para bacterias y más de 60 días, para hongos.</p> <p>Se evaluó el efecto de las matrices con y sin inoculación de las cepas, sobre la germinación de semillas en cultivos in vitro, seleccionando las combinaciones que tenían un efecto superior al control, en cuanto a desarrollo de raíces.</p>
3	<p>Se establecieron ensayos en maceta, con plantas de pino, eucaliptus, soya, maíz, trigo, brócoli y lechuga, las que fueron inoculadas en una primera etapa con las distintas cepas obtenidas, de los ensayos in vitro, generando condiciones experimentales con presencia de estrés hídrico, salino y ausencia de estrés, después de un periodo de cultivo adecuado, se evaluaron las variables, de sobrevivencia, crecimiento vegetativo y de raíces. Todos los ensayos contaron con 5 réplicas y los datos fueron sometidos a ANDEVA y posteriormente a test de separación de medias, en un diseño factorial.</p> <p>En una segunda etapa, con las mejores cepas, se evaluaron en las mismas especies, distintas formulaciones las que consistieron en polvo, granulado, líquido y pelletizado de semillas, evaluando las mismas variables, bajo condiciones con y sin estrés. Todos los ensayos contaron con 10 réplicas y los datos fueron sometidos a ANDEVA y posteriormente a test de separación de medias, en un diseño factorial.</p>
4	<p>Se han depositado las cepas, en el banco arsd de USA, para cumplir con el protocolo de Budapest que permite el patentamiento del uso de Microorganismos.</p> <p>Y se ha hecho revisión de lo publicado y patentado como primera fase, para la generación de la memoria descriptiva.</p> <p>Se ha firmado un secret agreement con una de las mayores agroquímicas mundiales y se encuentra en conversaciones para la firma de otro con una de las mayores empresas de semillas, especializada en cultivos.</p>

5. Resultados Específicos (RE)

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)			Valor Actual	
			Indicador (cuantificable)	Línea base (situación sin proyecto)	Meta proyecto	Resultado	% Avance
1	1	Selección de microorganismos inductores de resistencia a estrés ambiental en semillas de maíz, trigo, avena y soya y plántulas de pino radiata y eucaliptos.	Numero cepas	0	6	Se han seleccionado 3 cepas promisorias por cultivo.	100%
2	2	Matriz para inclusión de microorganismos inductores de resistencia a estrés ambiental en semillas de maíz, trigo, avena y soya y plántulas de pino radiata y eucaliptos.	Población final/población inicial	0	80%	Se han evaluado 7 matrices para conservación de organismos tipo 3 para Bacilo y 4 para hongos. Se han logrado niveles de almacenaje de 240 días.	100%
3	3	Tasas de incremento de emergencia/implantación, crecimiento y rendimiento de plantas, tratadas con biofilm en condiciones de estrés hídrico, salino y de frío.	Emergencia /emergencia a testigo	0	1.3	Ha sido evaluado en condiciones in vitro, encontrando cepas que favorecen la rápida emergencia y crecimiento inicial.	100%
			Rendimiento/rendimiento a testigo	0	1.2		
4	4	Estudio de patentabilidad, memoria descriptiva de invención y presentación de resultados en seminarios y congresos científicos y técnicos.	Numero de memorias descriptiva de invención	0	2	Se han depositado las cepas para cumplir con el patentamiento y se ha hecho revisión de lo publicado y patentado como	100%
				0	2		

			Participación en congresos seminario	0	2	primera fase, para la generación de la memoria descriptiva	
			Realización de eventos de difusión				

5.1. Cuantificación del avance: (Cuantifique el avance para todos los resultados esperados)

5.2. Descripción del avance del período (describa sólo aquellos que han tenido actividad durante el período)

Nº RE	Descripción Avance	Problemas y Desviaciones	Repercusiones	Acciones Correctivas
1	Selección de cepas solubilizadoras de fosforo	Sin problemas	Nuevo set de productos no proyectados	
2	Generación de 4 matrices (formulaciones)	Sin problemas	Incremento de potencial de uso de los productos	
3	Cuantificación de tolerancia a estrés como solubilización de fosforo	Sin problemas	Validación con agricultores	
4	Depósito de cepas			

6. Actividades

6.1. Cuantificación del avance. Cuantifique el avance para todos los resultados esperados:

N° OE	N° RE	Actividades	Programado		Real		% Avance
			Inicio	Término	Inicio	Término	
1	1	Prospección	01/07/2012	01/10/2012	20/12/2012	1/08/2013	100%
1	1	Evaluación in Vitro de cepas	01/09/2012	01/12/2012	01/12/2012	30/12/13	100%
1	1	Evaluación in vivo de cepas	01/11/2012	01/04/2013	30/12/2012	30/12/13	100%
2	2	Evaluación in Vitro de matrices	01/02/2013	01/04/2013	1/11/2012	30/09/2014	100%
2	2	Evaluación in vivo de matrices	01/04/2013	01/06/2013	01/04/2013	30/12/2014	100%
3	3	Evaluación en condiciones de campo controladas	01/06/2013	01/12/2014	01/06/2013	01/03/2015	100%
3	3	Evaluación en campo comerciales	01/11/2014	01/01/2015	01/11/2014	01/04/2015	100%
4	4	Elaboración memoria descriptiva	01/02/2015	01/03/2015	01/02/2015	Se continua	70%
4	4	Estudio de patentabilidad	01/03/2015	01/04/2015	01/03/2015	01/06/2015	80%
4	4	Elaboración materia de difusión	01/02/2015	01/04/2015	01/02/2015	01/06/2015	100%
4	4	Presentación en congresos	01/05/2015	01/06/2015	01/05/2015	pendiente	0%
1	4	Actividad de difusión	01/05/2015	01/06/2015	01/05/2015	29/07/2015	100%

6.2. Descripción del avance del período (describa sólo aquellos que han tenido actividad durante el período)

Actividad	Descripción Avance	Problemas y Desviaciones	Repercusiones	Acciones Correctivas
3	Desarrollo de productos comerciales	Ninguno	Ninguno	No existen
4	Elaboración memoria descriptiva	Ninguno	Ninguno	No existen
4	Estudio patentabilidad	Ninguno	Ninguno	No existen

7. Hitos Críticos

7.1. Indique el grado de cumplimiento de los hitos críticos fijados:

Nº RE	Hitos críticos	Fecha Programado	% Avance a la fecha	Fecha Real Cumplimiento
1	Obtención de cepas activas	01/04/2013	100%	30/05/2014
2	Obtención de formulación activa en condiciones de controladas	01/12/2014	100%	01/02/2015
3	Evaluación de cepas a nivel de campo	01/01/2015	100%	01/04/2015

7.2. Describa el grado de cumplimiento y posibles desviaciones (máx. 200 palabras).

Se obtuvieron 350 cepas, de las cuales 25 son con capacidad de inducción de crecimiento de raíces, 7 Solubilizadoras de P, 5 Con efecto sobre estrés hídrico, 3 Con efecto sobre estrés hídrico y salino. Además se desarrollaron 4 formulaciones, estas son: Wp, líquida, Biofilm y Biopolímero.

También hay 6 productos en desarrollo los cuales sirven para cobertura de semillas (Inductor crecimiento raíces, tolerancia a estrés hídrico y solubilizador de P) y otro producto en Capsulas (Inductor crecimiento raíces, tolerancia a estrés hídrico y solubilizador de P)

Durante este periodo también se logró desarrollar 3 Productos comerciales, los cuales son: Biotiva mejorador de suelo, enriquecido con Mo WP, Centeon Max, estimulante de crecimiento de raíces. SC Y Aegys P, solubilizador de P. SC.

8. Cambios en el entorno

8.1. Tecnológico

Se debe analizar la situación de la investigación básica y aplicada, así como los procesos, innovaciones, patentes, royalties o publicaciones de los agentes que intervienen y ofrecen soluciones en el sector en particular, en terceros relacionados y en toda la cadena de valor (Máx. 170 palabras)

Ha habido cambios importantes durante el último año, basado principalmente en el interés, de las grandes empresas, en generar productos funcionales, así BASF construyó un centro de investigación en Brasil para el desarrollo de biológicos y Monsanto generó una alianza con Novozime para el mismo objetivo, lo que está presionando al mercado al uso de este tipo de productos, lo que implica la necesidad de mayor velocidad en salida y penetración del mercado. Se ha incrementado la publicación de trabajos en cuanto a plantas transgénicas con los mismos fines, y el desarrollo de microorganismos para absorción de nutrientes específicos. Se ha manifestado interés por empresas internacionales en hacer alianzas al respecto de los objetivos de este proyecto.

8.2. Mercado

Refiérase a los ámbitos de: oferta y demanda; competidores; nuevas alianzas comerciales; productos diferenciados, sustitutos o alternativos; mercados emergentes; productividad de los recursos humanos; precios de mercado, liderazgo del costo de producción; tipo de cambio, tasa de interés, disponibilidad de materias primas, barreras de entrada al mercado, tratados de libre comercio, subvenciones o apoyo estatal.

En cuanto a cambios en mercado, se ha incrementado la oferta de plantas transgénicas, con tolerancia a sequía y salinidad, lo que ha aumentado el interés del mercado por productos alternativos. Esto ha hecho que se haya ampliado el número de actores con los que nos encontramos en conversaciones para un futuro escalamiento comercial.

Los mayores cambios de entorno, están dados por la compra de Agrquest por parte de Bayer y de Becker Underwood por parte de BASF, lo que ha incrementado el prestigio de soluciones biológicas, haciendo que las alternativas biológicas posean mayor credibilidad.

Se ha generado un acuerdo de confidencialidad con dos empresas mundiales, respecto a los posibles resultados del proyecto.

8.3. Otros

Describa cambios en leyes, regulaciones, impuestos, barreras normativas o legales, normas no escritas, normas medio ambientales, responsabilidad social empresarial "dumping" (laboral o ambiental), entre otros.

No ha habido cambio en aspectos regulatorios tanto nacionales como internacionales que modifiquen la pertinencia del proyecto.

9. Difusión

9.1. Describa las actividades de difusión programadas para el próximo período.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Mar/2015	Talca	Reuniones técnicas con asesores y empresas no relacionadas con el proyecto, con el fin de evaluar los ensayos y afinar los mecanismos de comercialización y distribución	30	Orientada a actores relevantes de la industria, a través de demostraciones y presentaciones de corte técnico.	Vía mail e invitación formal.
Abril/2015	Talca	Participación en seminarios para productores, donde se presentarán los resultados del proyecto en cuanto a las ventajas del producto desarrollado.	30	Orientada a actores relevantes de la industria, a través de demostraciones y presentaciones de corte técnico.	Vía mail e invitación formal.
Marzo/2015	Talca	Difusión en prensa especializada red agrícola y revista del campo, mostrando los resultados alcanzados por el proyecto, sus ventajas y fortalezas frente a la competencia		Orientada a actores relevantes de la industria, a través de demostraciones y presentaciones de corte técnico.	Prensa
Mayo/2015	Talca	Realización de actividades demostrativas dirigidas y charlas masivas en	50	Orientada a actores relevantes de la industria, a través	Vía mail e invitación

		distintas Regiones del país, con la finalidad de difundir los resultados logrados en el proyecto.		de demostraciones y presentaciones de corte técnico.	formal.
--	--	---	--	--	---------

9.2. Describa las actividades de difusión realizadas durante el período:.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Documentación Generada*
Marzo/2015	Santiago	Reunión equipo técnico y comercial de BASF	10	
Abril/2015	Campinas Brasil	Reunión equipo técnico y comercial de BASF (centro de investigación biológicos)	5	
Junio/2015	Maule	Reunión con representantes de empresas semilleras de Maíz	12	
Julio/2015	Maule	Reunión con productores de maíz	15	
29.07.2015	Centro de Eventos El Quijote	Seminario	22	Lista de asistencia

*Debe adjuntar en anexos material de difusión generado y listas de participantes

10. Auto Evaluación

10.1. ¿Considera que su proyecto logrará insertar en el mercado el bien o servicio o mejorar la competitividad? Explique (máx. 80 palabras)

Si, se cuenta con acuerdos de confidencialidad con dos transnacionales y se ha llevado a cabo reuniones con empresas especializadas en pelletizado de semillas, que han mostrado interés en los resultados de este proyecto.

10.2. ¿Cómo evalúa los resultados obtenidos en función del objetivo general del proyecto? (máx. 80 palabras)

Son consistentes con los objetivos del proyecto, logrando más y distintos tipos de productos a los proyectados, obteniendo ya ventas para uno de ellos, y con grandes proyecciones tanto nacionales como internacionales.

10.3. ¿Cómo evalúa el grado de cumplimiento de las actividades programadas? (máx. 80 palabras)

Más allá de algún retraso, el cumplimiento de actividades es consistente con el tiempo de desarrollo del proyecto, no comprometiéndose la obtención de los resultados esperados.

10.4. ¿Cómo ha sido la participación de los asociados? (máx. 80 palabras)

No se cuenta con asociados en este proyecto. Pese a lo cual se ha observado un alto interés de empresas semilleras, teniendo un acuerdo de confidencialidad ya firmado con una de ellas, para la realización de ensayos conjuntos.

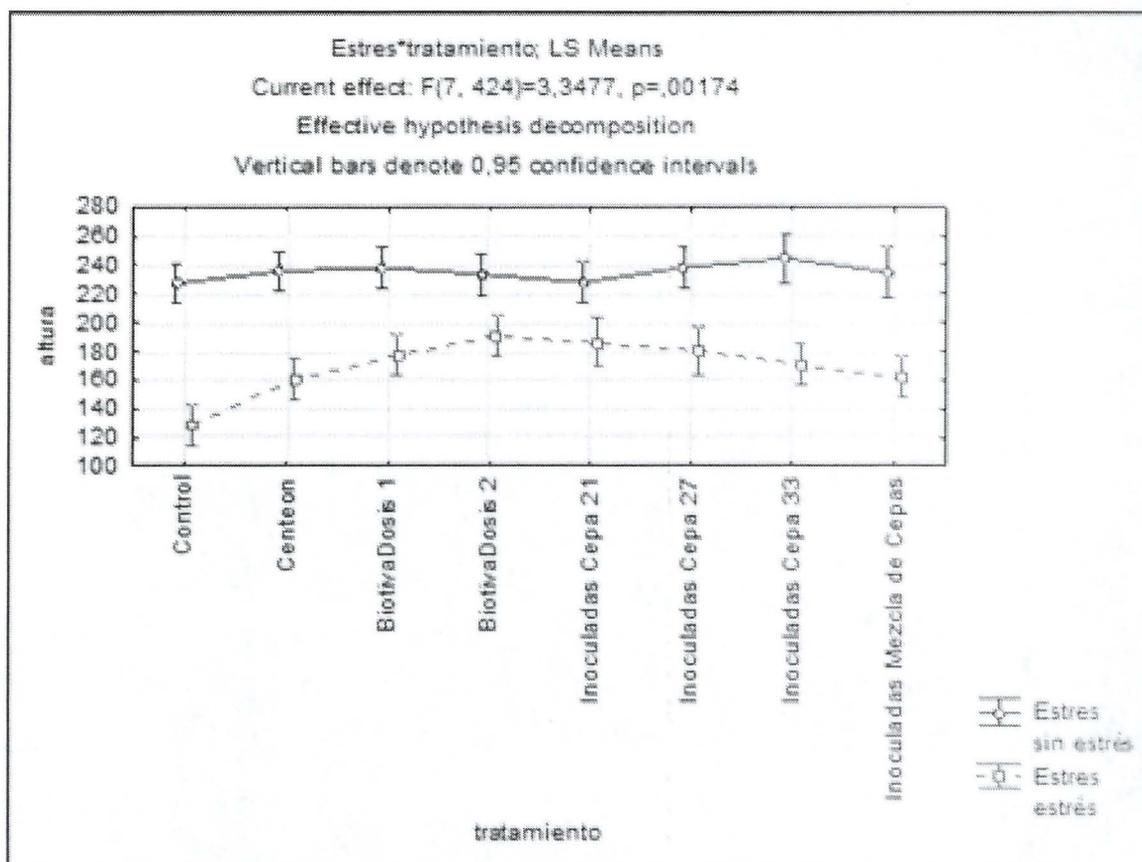
11. **Conclusión** Concluya y explique la situación actual de la iniciativa, considerando amenazas u oportunidades (máx. 230 palabras).

Esta iniciativa la cual se finaliza ha permitido obtener 350 cepas, de las cuales 25 son con capacidad de inducción de crecimiento de raíces, 7 Solubilizadoras de fósforo, 5 Con efecto sobre estrés hídrico y 3 Con efecto sobre estrés hídrico y salino. Además se desarrollaron 4 formulaciones, estas son: Wp (polvo mojable), líquida, Biofilm y Biopolímero. Este material permitió obtener en desarrollo 6 productos, los cuales sirven para cobertura de semillas (Inductor crecimiento raíces, tolerancia a estrés hídrico y solubilizador de fósforo) y otro producto en Capsulas (Inductor crecimiento raíces, tolerancia a estrés hídrico y solubilizador de fósforo). Durante este periodo también se logró desarrollar 3 Productos comerciales, los cuales son: *Biotiva* mejorador de suelo, enriquecido con Microorganismos (WP) , *Centeon Max*, estimulante de crecimiento de raíces (SC) y *Aegys P*, solubilizador de fósforo (SC). Estos productos son alternativas para poder hacer frente a períodos de estrés hídricos como los que han ocurrido en el país estos últimos años, períodos que han afectado productiva y económicamente a gran parte del sector agrícola Chileno y también para estimular el desarrollo radicular y la liberación de fósforo para disponibilidad de las plantas.

12. Anexos

Ensayo con productos comerciales:

- Biotiva Plant: Mejorador de suelo
 - ❖ Incrementa CIC
 - ❖ Incrementa Retención de Humedad del Suelo
 - ❖ 720 m²/ g de superficie activa.
 - ❖ 320 ml/g de poros.
 - ❖ Microorganismos inductores de crecimiento de raíces



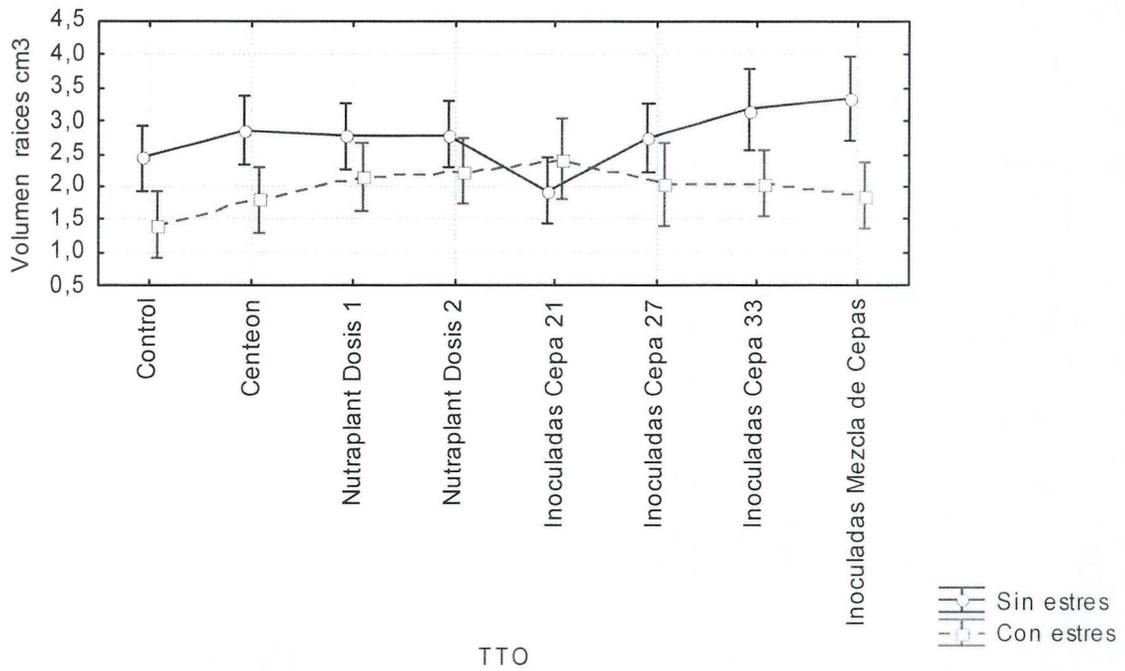
Volumen de Raíces

"Estr4es"*TTO; LS Means

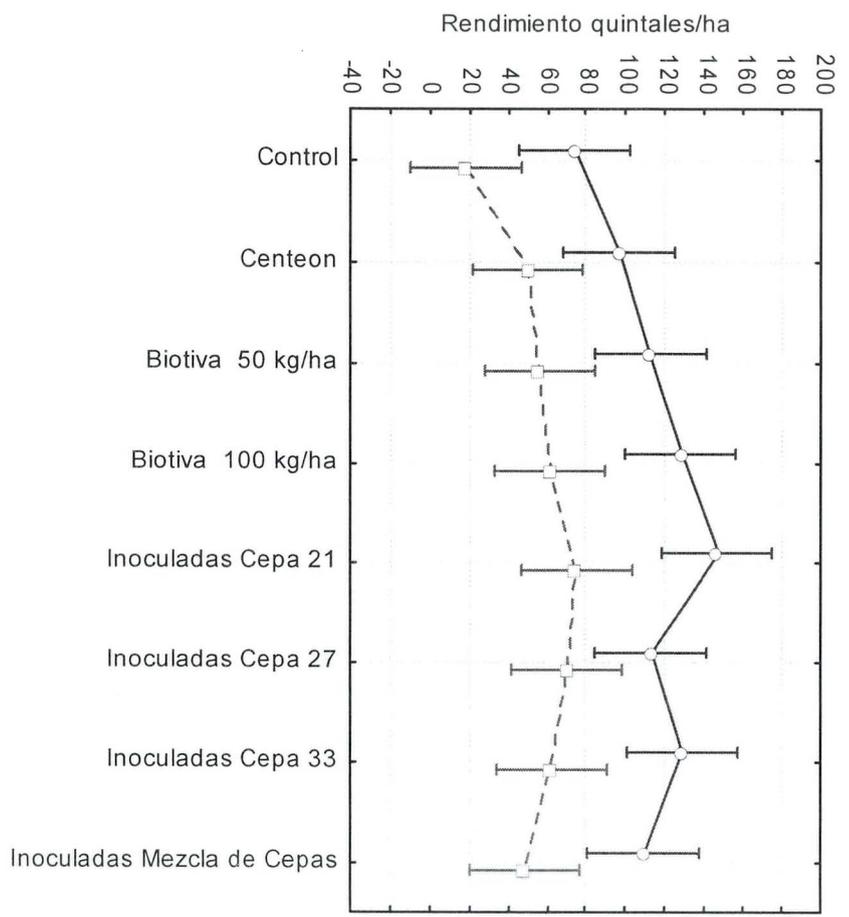
Current effect: $F(7, 424)=2,0887, p=,04360$

Effective hypothesis decomposition

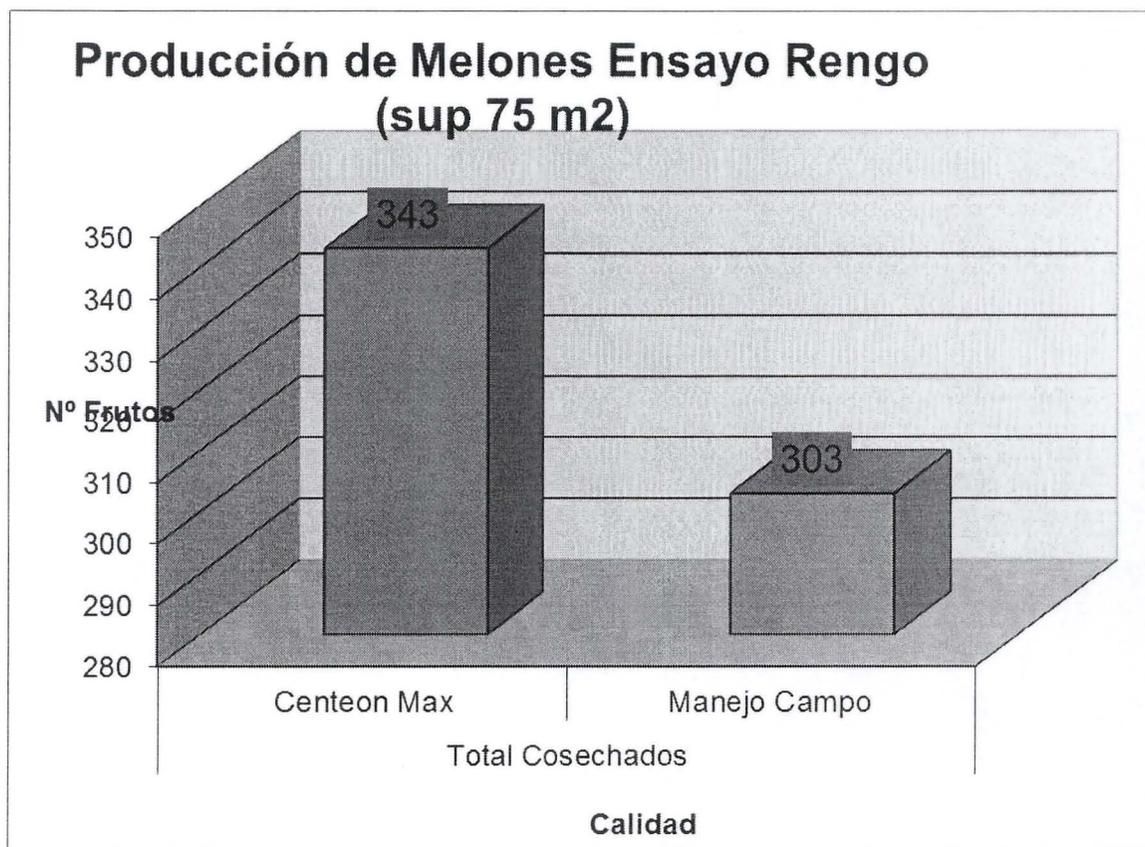
Vertical bars denote 0,95 confidence intervals



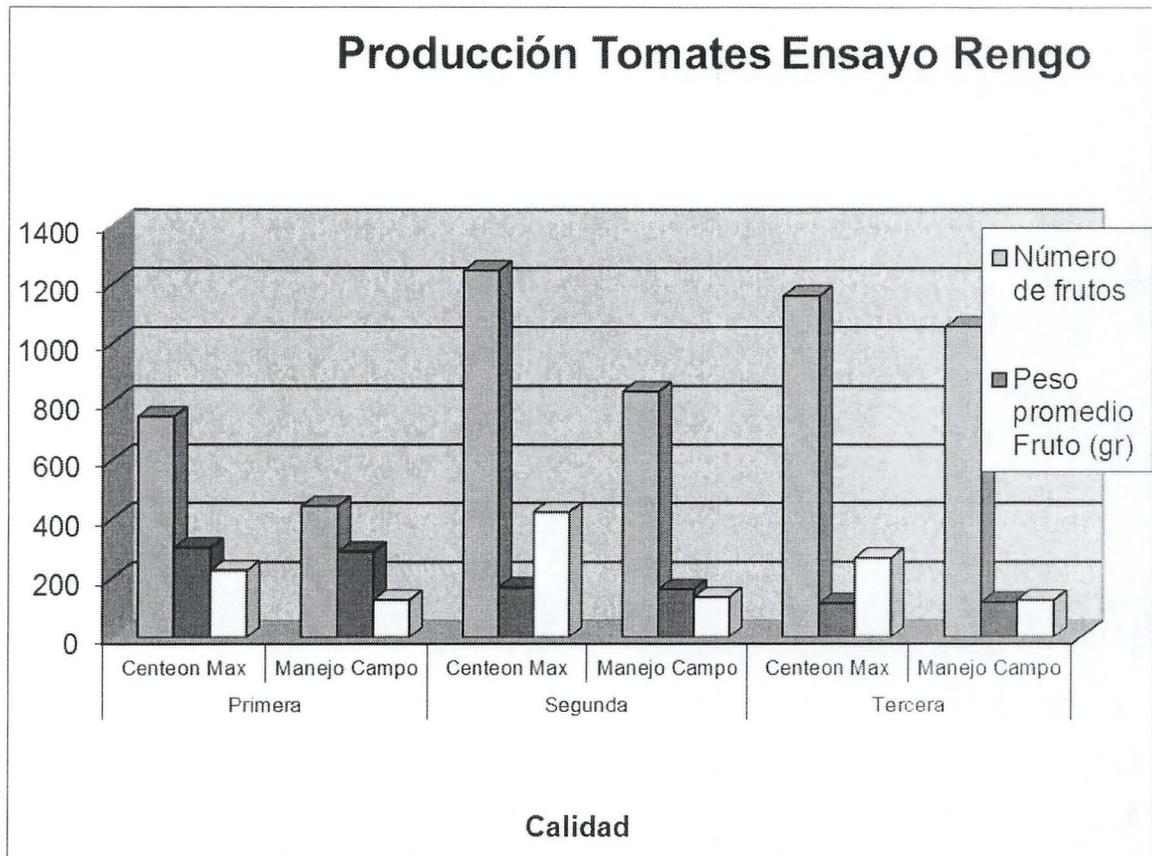
ENSAYO
E

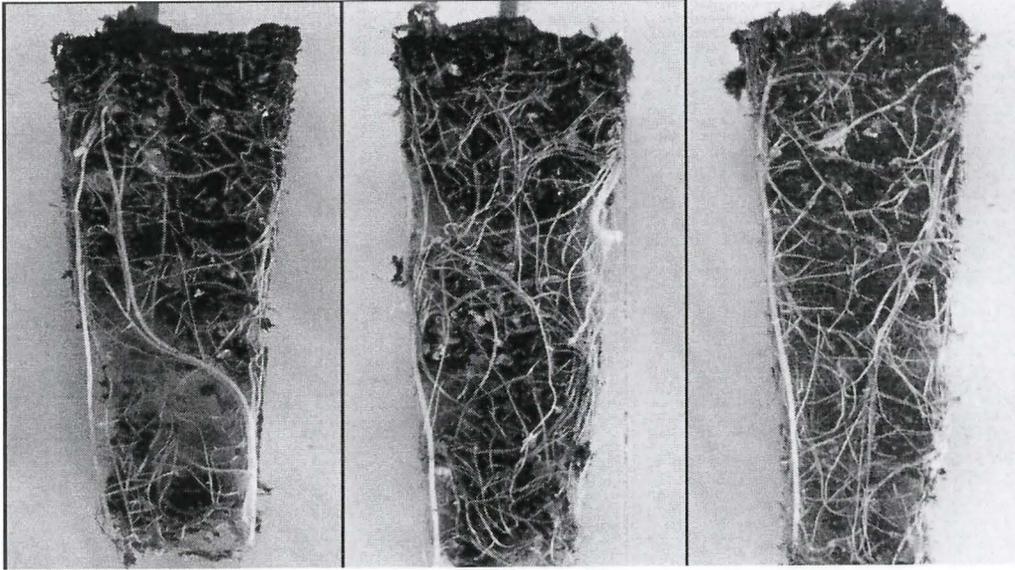


Sin estres
Con estres

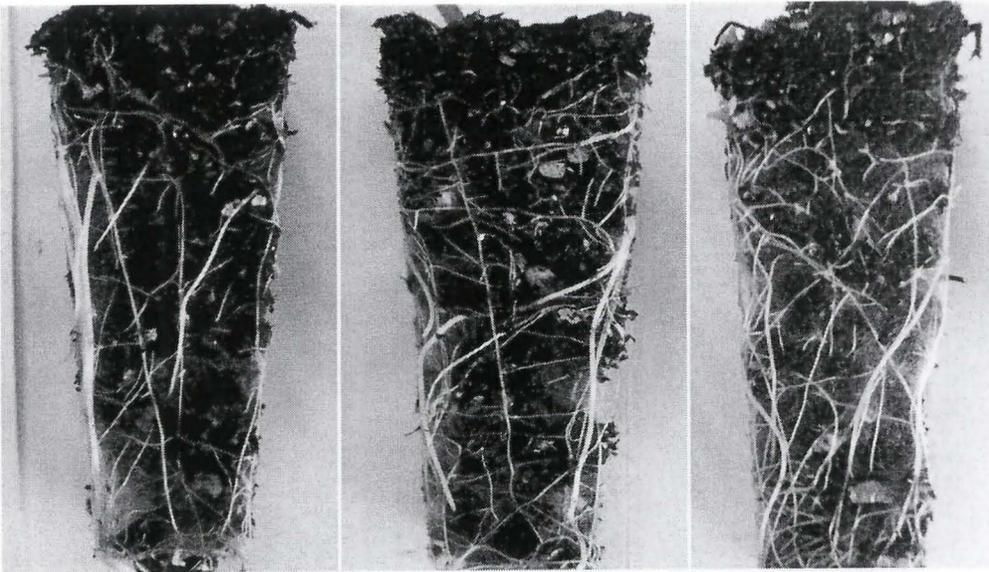


TOMATE VAR. TOQUI





Manejo Convencional



ENSAYO AEGYS -P

Tratamientos: Aporte de nutrientes vía fertilización aplicada al cultivo de Trigo con los diferentes tratamientos de Fertilización evaluados.

Tratamiento	Descripción	Aporte de nutrientes (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Control con fertilización convencional	240	120	120
2	Aegis-P aplicado al suelo (1 lt/ha)	240	0	120
3	Aegis-P aplicado a la semilla (300 ml/200 kg semilla)	240	0	120

Rendimiento de grano, producción de materia seca total, índice de cosecha, peso de hectolitro y altura de plantas de trigo al momento de cosecha para grano.

Tratamiento	Rendimiento de grano (qq/ha)	Materia Seca Total (Ton/ha)	Índice de cosecha (%)	Peso del Hectolitro (kg/HL)	Altura de Plantas (cm)
Control con fertilización convencional	84,1 a	18,4 a	49,3 a	83,8 a	91,3 a
Aegis-P aplicado al suelo (1 lt/ha)	73,3 a	15,7 a	50,8 a	83,7 a	88,1 a
Aegis-P aplicado a la semilla (300 ml/200 kg semilla)	71,0 a	14,7 a	51,3 a	83,5 a	87,4 a

Análisis de suelo antes de implementar ensayo y al momento de cosecha

	pH	MO (%)	N disponible (ppm)	P disponible (ppm)	K disponible (ppm)	N-NH ₄ ⁺ (ppm)	N-NO ₃ ⁻ (ppm)
Análisis antes del ensayo	6,0	9,8	8	6,5	248		

Análisis suelo luego de terminado el ensayo

	pH	MO (%)	N disponible (ppm)	P disponible (ppm)	K disponible (ppm)	N-NH ₄ ⁺ (ppm)	N-NO ₃ ⁻ (ppm)
Control con fertilización convencional	6,08 a	11,4 a	8,0 a	12,3 a	172,6 a	2,5 a	5,5 a
Aegis-P aplicado al suelo (1 lt/ha)	5,87 b	11,2 a	57,4 b	43,0 b	193,8 a	2,4 a	55,0 b
Aegis-P aplicado a la semilla (300 ml/200 kg semilla)	5,96 a	10,9 a	12,4 a	11,7 a	156,8 a	2,6 a	9,8 a

ANEXO:

Lista de Asistencia Seminario



Fundación para la
Innovación Agraria



Lista de Asistencia

Proyecto	Desarrollo de un Biofilm Inductor de Tolerancias a Estrés Ambiental en material de producción de Cereales y Especies Forestales cod. PYT-2012-70
Lugar	Centro de Eventos Don Quijote, Talca
Fecha	29 de julio de 2015

Nombre	Rut	Empresa	Email	Firma
Jorge Muñoz M.		Procones Ltda		
Carlos Vega		Procones		
Viviana Luqueado		Prodesal Peleco		
José M. Colchero V.		FITONOVA		
Diego Hernández, Bachilla		FITONOVA		
Patricia Riquelme		Evergreen		
JOSE A. BOFARULL		M y V		
Jose Mitchell C		BIONATIVA		
Paulina Gilmann F		FIA		
Tomás Urdi		M y V		
Enzo Amoroso M		PRODESAL		
Simón Acevedo C.		PRODESAL SAN RAFAEL		
Roberto Amoroso		Procones		
Diego Acevedo		BIONATIVA		
Francisco Gómez J.		M y V		
Enzo Amoroso M		BIONATIVA		

