



Universidad de la República - CSIC

Formulario de Informe final del Programa de Apoyo
a la Investigación Estudiantil
Edición 2014



DATOS DEL PROYECTO

“Evaluación de la actividad biológica del suelo con cultivo de tomate protegido en el depto de Salto”.

- Número ID del proyecto: 196
- Área de conocimiento: Agraria
- Facultad o Servicio: CENUR Litoral Norte-Salto
- Nombre completo de los-as Integrantes del equipo: Camila Inetti, Mauro Rondán, Alexandra Bozzo y Mónica Cadenazzi
- Correo electrónico del/de la estudiante referente: cami.inetti@gmail.com
- Nombre completo del/de la docente orientadora :María Alexandra Bozzo de Brum
- Correo electrónico del/de la docente orientador-a: alexandrabozzo@gmail.com

INFORME FINAL

(Desde ítem 1 a 7 la extensión máxima POR ÍTEM es de una carilla)

1) Transcriba los objetivos del proyecto tal cual figuraban en la solicitud financiada

Objetivo General:

-Evaluar la actividad biológica del suelo con cultivo de tomate protegido del departamento de Salto.

Objetivos específicos

-Comparar la actividad respiratoria, la biomasa microbiana y ciertos índices derivados de estas determinaciones como el cociente de mineralización del carbono orgánico (qM), el coeficiente microbiológico ($qMic$) y el cociente metabólico (qCO_2), de suelos de invernáculo y suelos "control" en dos momentos del año, con la finalidad determinar la incidencia del manejo realizado sobre parámetros microbiológicos del suelo.

2) Enumere y describa las principales actividades desarrolladas en el marco de su proyecto.

-Se visitaron predios hortícolas del cinturón hortifrutícola de Salto planteando a los productores los objetivos del proyecto y la posibilidad de su participación con la finalidad de seleccionar aquellos predios en los cuales se llevaría a cabo el estudio. Dichos predios deberían ajustarse a los requisitos exigidos en el proyecto tales como: presentar homogeneidad en el tipo de cultivo (tomate), variedad, etc. Por otro lado, dentro del mismo predio, para tener 3 repeticiones reales, debería contar con tres invernáculos con el mismo manejo agronómico (tipo y dosis de plaguicidas, incorporación de materia orgánica, cultivar, etc.). **(ANEXO 1)**

-Se llevaron a cabo encuestas a los productores sobre el manejo realizado en los predios (uso y manejo de agroquímicos, tipo y cantidad de residuos orgánicos incorporados, entre otros, para correlacionarlos con los resultados obtenidos.

-Se realizaron los muestreos de suelos con cultivo de tomate protegido en la zona de Tropiezo y Granja Santana en los meses de noviembre de 2015 y enero de 2016, en dos predios con manejos contrastantes. Como se mencionó anteriormente, se consideraron 3 invernáculos con el mismo manejo agronómico. Dentro de ellos se colectaron 3 muestras compuestas extraídas a 10 cm de profundidad, de tres secciones iguales del invernáculo (inicio, medio y final). Cada muestra compuesta (T1, T2 y T3) estaba formada por 8 submuestras extraídas al azar. Además se colectaron 3 muestras compuestas en el mismo tipo de suelo aledaña al invernáculo (muestras control).

-Se realizó el muestreo de suelos dentro y fuera de los invernáculos junto con integrantes de la Cátedra de Edafología de Facultad de Agronomía-CENUR Litoral Noroeste, para determinar el % de la Capacidad de Campo en peso, cuyo dato se requiere para llevar a cabo los análisis de los parámetros microbiológicos de biomasa y respiración microbiana. Otro dato relevado fue el valor de % Carbono Orgánico Total necesario para el cálculo de los Índices Microbiológicos. Debido a que los productores no contaban con dicha información, el mismo se obtuvo del servicio de CONEAT-PRENADER, considerando los grupos de suelos existentes de forma de estimar un valor promedio del mismo. **(ANEXO 2)**

-Las muestras de suelo fueron tamizadas con un tamiz de 2 mm y secadas en estufa a 105°C para determinar la humedad actual (%H). En la totalidad de las muestras se evaluaron: **respiración microbiana** (mg C-Kg⁻¹ suelo seco) y **biomasa microbiana** (mg C-Kg⁻¹ suelo seco) y se calcularon los índices microbiológicos: *cociente de mineralización del carbono orgánico* (qM) = (mg C-CO₂ respiración. C-total⁻¹).100, *coeficiente microbiológico* (qMic) = C-biomasa microbiana como porcentaje del C orgánico total, *cociente metabólico* (qCO₂) = mg C-CO₂.h⁻¹.mg C-biomasa. h⁻¹ .

-El análisis de datos consistió en la descripción de todas las variables por local y por tratamiento, comparación de medias mediante análisis de varianza y uso de la MDS para contrastar las medias de los efectos significativos. El modelo utilizado fue de parcelas al azar con 3 repeticiones y 4 tratamientos, siendo estos la combinación del sitio y el lugar (dentro o fuera del invernáculo) en que se tomó la muestra. Se utilizó el programa InfoStat (2013).

3) Indique si se han efectuado todas las etapas planteadas en el cronograma de ejecución del proyecto. En caso de que su cronograma haya sufrido alteraciones o no se haya podido cumplir con todas las etapas definidas en el cronograma, aclare los motivos de tal situación.

El cronograma planteado originalmente en el proyecto sufrió alteraciones importantes debido a varias causas. La principal de ellas fue que si bien las notas de compras de los reactivos para analizar los parámetros microbiológicos, se entregaron en la sección compras de la CENUR Litoral Norte Sede Salto en tiempo y forma (en marzo de 2015), los primeros reactivos fueron entregados en noviembre de 2015 y los últimos en diciembre del mismo año.

Este hecho provocó un atraso importante en los muestreos de suelo y análisis de laboratorio, debiendo solicitar una prórroga en el proyecto. Por otro lado, el número de muestreos planteado en el proyecto original (3) no se pudo realizar debido a que las muestras de suelo deben analizarse durante el primer mes luego de haber sido colectada, teniendo que esperar a contar con los reactivos primeramente para poder realizar luego los muestreos. Cabe destacar que se realizó un muestreo en el mes de setiembre de 2015 el cual tuvo que desecharse por no contar con los reactivos en ese momento.

Por las causas mencionadas anteriormente, se tuvieron que concentrar las actividades en el tiempo disponible que quedaba para la entrega del Informe final, debiendo llevar a cabo los muestreos de suelo en los meses de noviembre de 2015 el primero y en enero de 2016 el segundo. Este último no pudo ser utilizado para el proyecto debido a que en ambos predios de estudio se estaba realizando el proceso de solarización en varios de los invernáculos que integraban el proyecto, como medida de control de los patógenos del suelo, lo que no solamente dificultó enormemente el muestreo sino que finalmente se decidió, desecharlas y no analizarlas.

Esta decisión se basó en que la solarización produce la muerte de gran cantidad de microorganismos no solo de patógenos, sino también de benéficos para los cultivos, afectando los parámetros de biomasa y respiración microbiana en cada predio, pudiendo alterar los resultados, por lo que a pesar de haber colectado y tamizado las muestras de ambos predios, se decidió no utilizarlas (**ANEXO 3**).

Otro factor relevante que es importante señalar es que durante el mes de diciembre existe período de exámenes en Agronomía y los estudiantes debían dividir el tiempo para dedicarle al proyecto y a la preparación de los exámenes.

4) Indique los principales resultados obtenidos. Aclare hasta qué punto coinciden - o no – con los resultados esperados por parte del equipo.

En base al estudio estadístico realizado, el cual consistió en un análisis de varianza según el modelo de parcelas al azar con 3 repeticiones, donde las fuentes de variación fueron el factor "SITIO", que integra los efectos del manejo del productor (uso y manejo de agroquímicos, solarización, incorporación de enmiendas orgánicas, etc.) y la ubicación geográfica (tipo de suelo presente, historia de chacra, etc.); y el factor: "TRATAMIENTO" que corresponde a las muestras dentro (Tratado) y fuera del invernáculo (Control). El resultado principal de este primer análisis arrojó que se presentaron diferencias significativas solamente en la variable biomasa microbiana al 5% (p-valor 0,05), siendo el promedio del sitio A mayor que el B. (FIGURA 1).

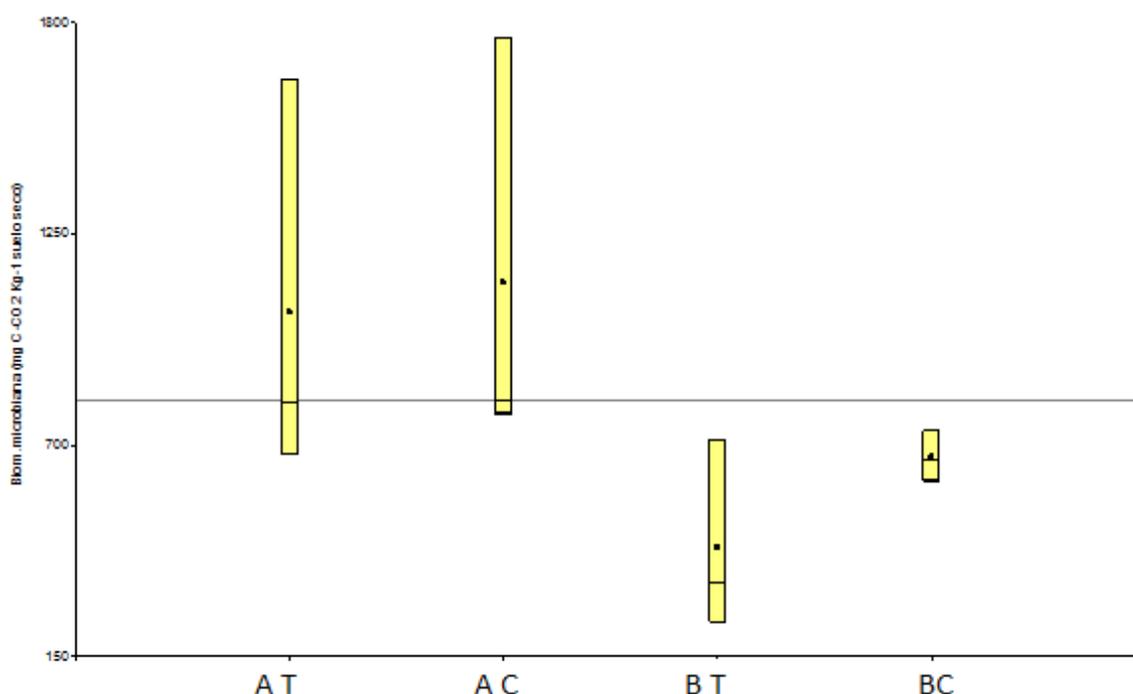


FIGURA 1- Valores promedio de Biomasa microbiana (mg C-CO2 KG-1 suelo seco) en las muestras de suelo de dentro (T) y fuera de los invernáculos (C) de los predios A y B.

Al observar que los dos predios parten de condiciones de base, diferentes de biomasa microbiana, se generaron las variables diferencias, o sea, la diferencia entre dentro y fuera de cada invernadero, de cada sitio (productor). Se realizaron anavas para las variables diferencias, no encontrando evidencias significativas en ninguna de las variables estudiadas para rechazar la hipótesis de igualdad de medias poblacionales. (CUADRO 1).

CUADRO 1- Valores promedio de las variables generadas por la diferencia entre valores de dentro y fuera de invernadero para cada productor.

PROD	difRESP	difBIOM	difQCO2	difQM	difQMIC
A	58.8	-76.6	6.76,7	11.8	1,8
B	-18.17	-235.83	9.43	-4.03	-1.23

Esto puede indicar que las diferencias entre productores (o sitios) observadas en el análisis inicial, fue provocada fundamentalmente por las condiciones de base de cada predio y no por el manejo realizado en los mismos.

En conclusión, el estudio detectó que el predio A presentó un valor de biomasa microbiana significativamente mayor que el predio B, debido fundamentalmente a lo que se denomina "línea de base", que considera aspectos como tipo de suelo. En este sentido, el predio A presenta Brunosoles, suelos de mayor fertilidad, mayor contenido de materia orgánica que los Argisoles existentes en el predio B.

En cuanto a la coincidencia o no de los resultados obtenidos con los resultados esperados, cabe destacar que el equipo de investigación esperaba que en el predio A, en el cual se llevó a cabo un manejo más convencional, con mayor uso de principios activos y en mayores dosis, se obtendrían menores valores promedio en las variables microbiológicas en comparación con el predio B debido al posible impacto negativo ocasionado por los agroquímicos aplicados.

En el predio B se utilizaron menores cantidades de productos, en menores dosis y además varios de ellos integran los plaguicidas recomendados en el manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate. Los plaguicidas químicos como insecticidas, fumigantes, herbicidas y el exceso de fertilizantes sintéticos eliminan a diversos microorganismos benéficos que ayudan al crecimiento de las plantas (Abbasi et al., 2002; CCG, 2001).

La ausencia de diferencias significativas entre los manejos de ambos predios podría estar asociada a los aportes de cáscara de arroz (300 kg cada 1000m²) y estiércol de vaca en cantidades importantes en el predio A todos los años, lo que podría compensar la disminución de las variables microbiológicas en el suelo producida por los plaguicidas aplicados. Por otro lado, en el predio B, hace dos años que no se aplican enmiendas orgánicas. **(ANEXO 4).**

5) Indique si los resultados parciales o finales del proyecto fueron difundidos a través de alguna actividad (charlas, seminarios, talleres, prensa, edición de materiales impresos, etc.).

Si bien fue imposible difundir aún los resultados del proyecto por los plazos y por las dificultades mencionadas, los mismos se entregarán en un resumen a ambos productores participantes del proyecto y durante el presente año, se tratará de llevar a cabo una charla dirigida a productores y técnicos del cinturón hortifrutícola de Salto.

6) En caso de haber enfrentado dificultades en el desarrollo del proyecto de investigación, realice una breve descripción de las mismas.

Las dificultades ya fueron descriptas en el ítem 3 del presente Informe.

7) En base a su experiencia de trabajo en equipo en el marco de este Programa, le solicitamos que realice sugerencias o comentarios para ser tomados en cuenta en futuras ediciones del mismo.

Dado el plazo prolongado existente entre la gestión y solicitud de compra de los fungibles, reactivos de laboratorio, etc., y la compra de los mismos, los cuales son necesarios para llevar a cabo el proyecto, se sugiere aumentar la duración del proyecto a 18 meses en vez de 12 meses como está estipulado actualmente ya que este hecho sin duda afecta la calidad de los resultados obtenidos. Por otro lado, como ya fue mencionado anteriormente, los estudiantes se encuentran durante todo el año rindiendo parciales y exámenes no contando con mucho tiempo libre para realizar las actividades de investigación que implica el proyecto por lo que contando con una mayor duración del mismo se podría aumentar la probabilidad de cumplir en tiempo y forma con los objetivos planteados.

8) Resumen publicable de no más de 250 palabras que sea accesible para un público amplio, y en un lenguaje dirigido a no especialistas en la temática de la investigación. En este resumen se debe dar cuenta de los objetivos del proyecto, los pasos seguidos para cumplirlos y los principales resultados alcanzados.

El resumen debe contener la siguiente información:

título del proyecto

servicio

nombre de los integrantes del equipo

nombre del docente orientador

Resumen publicable:

“Evaluación de la actividad biológica del suelo con cultivo de tomate protegido en el departamento de Salto”.

CENUR Litoral Noroeste-Universidad de la República.

Integrantes del equipo: Camila Inetti
Mauro Rondán.

Docentes orientadores: Alexandra Bozzo
Mónica Cadenazzi

El manejo empleado en los sistemas de horticultura protegida pueden producir en el largo plazo, degradación físico-química y biológica de los suelos. Los parámetros biológicos y bioquímicos son sensibles a leves modificaciones que el suelo puede sufrir, respondiendo a cambios en cortos períodos de tiempo, siendo buenos indicadores de la calidad del suelo. El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad biológica del suelo con cultivo de tomate protegido en el cinturón hortifrutícola de Salto determinada mediante las variables microbiológicas: Respiración, Biomasa microbiana, Cociente de mineralización del carbono orgánico (qM), Coeficiente microbiológico (qMic) y Cociente metabólico (qCO₂). El estudio se realizó en dos predios hortícolas con manejos contrastantes en cuanto al uso de principios activos, fertilizantes químicos, enmiendas orgánicas, etc. El muestreo se realizó en noviembre de 2015 considerando 3 invernáculos con el mismo manejo agronómico en cada predio, de los cuales se colectaron 3 muestras compuestas dentro (tratado) y fuera de los mismos, en zona aledaña (control). En las variables microbiológicas analizadas, no se encontraron diferencias significativas entre los predios excepto en la biomasa microbiana al 5%. Al comprobar que ambos predios partían de líneas de base diferentes en esta variable, se realizó el análisis en la variable corregida, realizando y analizando la diferencia entre fuera y dentro del invernadero, en cada predio. Este análisis no presentó diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas. Esto podría indicar que la desigualdad entre productores (o sitios) observada en la biomasa microbiana, fue provocada fundamentalmente por las condiciones de base de cada predio.

- 9) En la siguiente tabla ingrese la información solicitada en relación a los **equipos y la bibliografía adquiridos con fondos del PAIE**. Recuerde que debe entregar todos los ítems adquiridos en los dos rubros antes mencionados, para que éstos formen parte del acervo de su institución y puedan ser utilizados por equipos financiados en posteriores ediciones de este programa.

EQUIPOS	
cantidad	ítem - descripción
1	Impresión de póster tipo "Estándar" con medidas de 1m X 80 cm impreso en papel de póster común
1	Máscara para ácidos y cáusticos
2	Filtros para máscara para ácidos y cáusticos
9	Guantes de PVC para ácidos y cáusticos
1	Guantes de Nitrilo
1	Dispensador para agua destilada con grifo para 10 litros
1	Embudo de vidrio 4cm de diámetro
1	Embudo de vidrio 6 cm de diámetro
2	Espátula de acero inoxidable de 14cm de largo
1	Dispensador 6030 para toallas de papel blanco
1	Toallas para usar en dispensador 7205 de papel intercalada MAXI
3	Cápsulas de aluminio para medir humedad
25	Tubos de vidrio con rosca 16 X 125mm (16ml)
1	TAPA FENOLICA 15-415 P/TUBO 16MM ROSCA
1	GRADILLA ACETAL p/36TUBOS 16mm AZUL
5	Vales de combustible
1	Hidróxido de Sodio Perlas (p.a)
1	Bario Cloruro Dihidratado
1	Calcio Carbonato precipitado.
1	Acido Clorhídrico (2,5 litros).
4	Alcohol etílico (1 litro).
2	Fenolftaleína (100g).

BIBLIOGRAFÍA	
cantidad	autor(es), título, editorial, año
1	Mariano Seoanez Calvo. “Aguas Residuales Urbanas” . Colección Ingeniería Medioambiental. Tratamientos naturales de bajo costo y aprovechamiento. 2ª Edición Mundi - Prensa. 1995.
1	Mariano Seoanez Calvo. “Tratado de reciclado y recuperación de productos de residuos” . Colección Ingeniería del Medio Ambiente. 2ª Edición Mundi - Prensa. 2000.

ANEXOS PAIE N° 196

ANEXO N°1. Ubicación de los predios de estudio.



Figura N°1. Croquis predio A

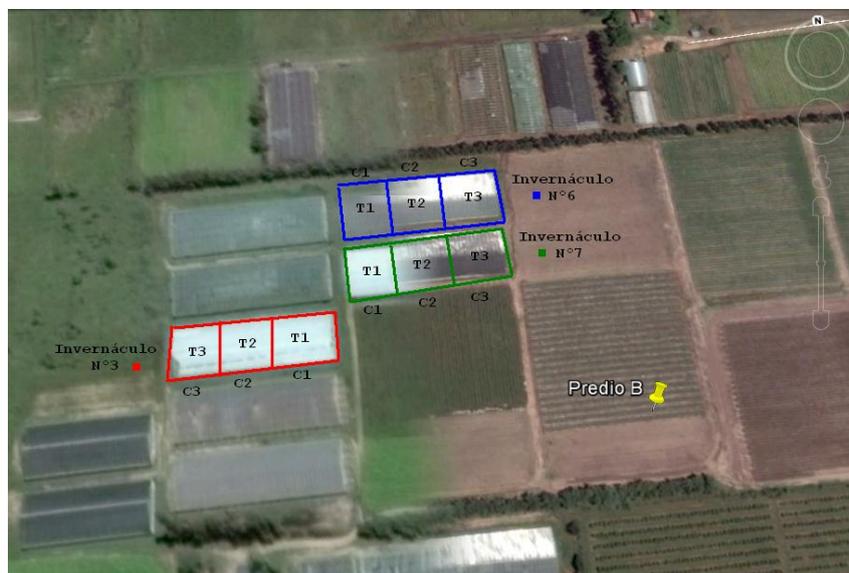


Figura N°2. Croquis predio B.

Referencias: T: Muestras compuestas dentro de cada invernáculo.

C: Muestras control aledañas a cada invernáculo.

ANEXO N°2.

Ubicación de los predios en estudio en el mapa de Grupos de suelos CONEAT-PRENADER.

Según CONEAT, el predio B se ubica sobre los grupos de suelos **S09.21** los cuales corresponden a sedimentos arenosos y arenos arcillosos de la formación de salto. Los suelos dominantes son Argisoles Districos Ocrícos y Melánicos, Típicos y Abrúpticos, de color pardo grisáceo a pardo grisáceo muy oscuro o pardo muy oscuro, textura franco arenosa, fertilidad baja y drenaje imperfecto. Mientras que el predio A corresponde a los grupos de suelos **S10.21** donde el material geológico corresponde a sedimentos arenos arcillosos de color pardo.

Los suelos predominantes corresponden a Brunosoles Subéutricos Típicos, localizados en las laderas y Argisoles Subéutricos Melánicos Típicos, en las posiciones altas algo aplanadas. Estos suelos presentan horizontes superiores de color pardo muy oscuro a negro, textura franco arenosa a franco arcillo arenosa, fertilidad media y drenaje moderadamente bueno a imperfecto

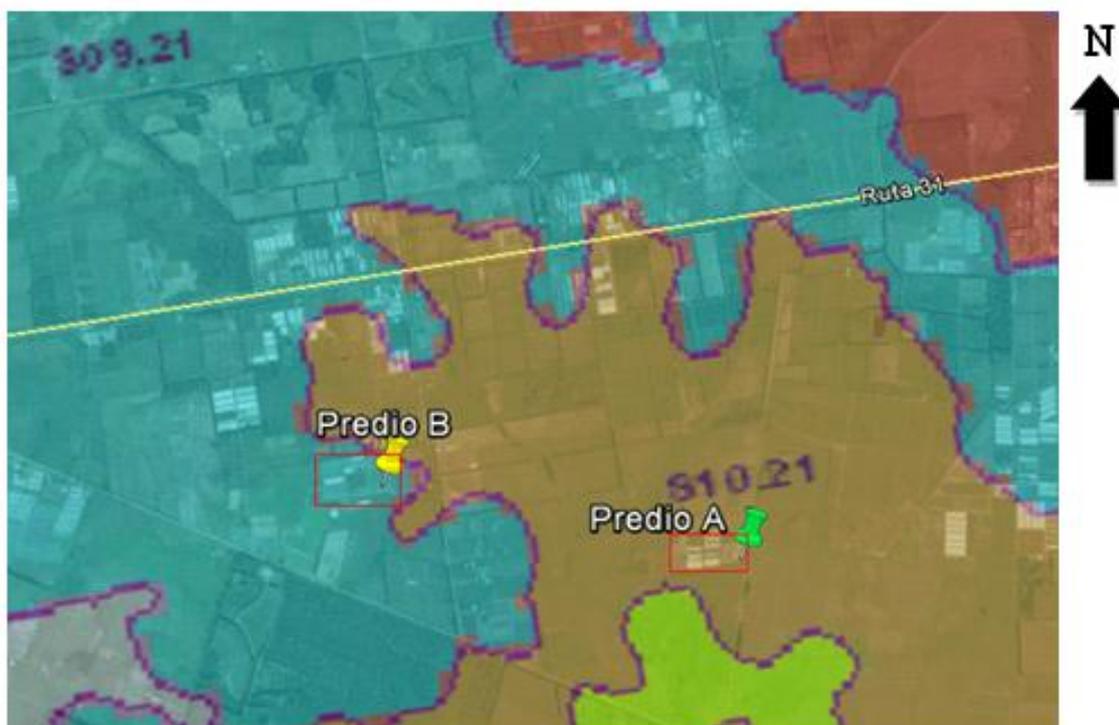


Figura N°3. Ubicación de los predios en el mapa de suelos CONEAT.

Fuente: CONEAT-PRENADER.

A partir de esta información se obtuvieron los datos de % Carbono orgánico a través de una estimación utilizando el valor promedio de Materia Orgánica del suelo predominante en cada explotación.

Predio A: Suelo dominante Brunosoles Subeutricos Típicos

Dato de Materia Orgánica (%) en el Horizonte A= 3,6

Valor de C Orgánico= $MO/1,72 = 3,6/1,72 = 2,09 \text{ g C-CO}_2/100\text{g suelo}$

Predio B: Suelo dominante: Argisoles Dútricos Ocrícos y Melánicos

Dato de Materia Orgánica (%) en el Horizonte A= 3,26

Valor de C Orgánico= $MO/1,72 = 3,26/1,72 = 1,89 \text{ g C-CO}_2/100\text{g suelo}$

ANEXO N°3.

Constancias de los productores Oscar Irabuena y Jhon Acosta respectivamente en relación al proceso de “solarización” realizado en los invernáculos de estudio.

Salto, 29/11/2016

A quien corresponda:

Quien suscribe, Sr Oscar Irabuena, productor de cultivos hortícolas protegidos del cinturón hortícola de Salto, desea dejar constancia que durante el año 2015, la presencia de abundantes lluvias e intensos eventos de granizada en los meses de primavera, dieron lugar a importantes roturas en varios invernáculos del predio lo que provocó encharcamiento y mayor humedad dentro de éstos, y como consecuencia se dio una mayor predisposición del cultivo de tomate a enfermedades por bacterias y hongos.

Este hecho me obligó a tener que cosechar rápidamente el cultivo de tomate de los invernáculos afectados antes de que fueran atacados por los patógenos. Luego de la cosecha, en varios de ellos se realizó posteriormente el proceso de “**solarización**”, mediante el cual se cubren los canteros con nylon transparente y se cierra herméticamente durante los meses de verano para matar los patógenos con las altas temperaturas.

En este contexto se desea dejar constancia que en uno de los 3 invernáculos involucrados en la investigación “Evaluación de la actividad biológica del suelo con cultivo de tomate protegido en el depto de Salto”, cuya estudiante de Agronomía responsable, es la Srta: Camila Inetti, se encontraba en proceso de solarización al momento del segundo muestreo (22/1/2016).

Sin otro particular, le saluda atte:



Sr Oscar Irabuena

Salto, 29/11/2016

A quien corresponda:

Quien suscribe, Sr. Jhon Acosta, productor de cultivos hortícolas protegidos del cinturón hortícola de Salto, desea dejar constancia que durante el año 2015, la presencia de abundantes lluvias e intensos eventos de granizada en los meses de primavera, dieron lugar a importantes roturas en varios invernáculos del predio lo que provocó encharcamiento y mayor humedad dentro de éstos, y como consecuencia se dio una mayor predisposición del cultivo de tomate a enfermedades por bacterias y hongos.

Este hecho me obligó a tener que cosechar rápidamente el cultivo de tomate de los invernáculos afectados antes de que fueran atacados por los patógenos. Luego de la cosecha, en varios de ellos se realizó posteriormente el proceso de "solarización", mediante el cual se cubren los canteros con nylon transparente y se cierra herméticamente durante los meses de verano para matar los patógenos con las altas temperaturas.

En este contexto se desea dejar constancia que **dos de los 3 invernáculos** involucrados en la investigación "*Evaluación de la actividad biológica del suelo con cultivo de tomate protegido en el depto de Salto*", cuya estudiante de Agronomía responsable, es la Srta: Camila Inetti y cuya docente orientadora es la Ing.Agr. Alexandra Bozzo, se encontraba en proceso de solarización al momento del segundo muestreo (22/1/2016).

Sin otro particular, le saluda atte:



Sr. Jhon Acosta

Productor hortícola de la zona de "Granja Santana" del cinturón hortícola de Salto

ANEXO N°4 Uso de plaguicidas en el cultivo de tomate en invernáculo en los predios A y B.

FUNGICIDAS Y BACTERICIDAS APLICADOS EN EL PREDIO A

PLAGA	PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS ETIQUETA	Nº DE APLICACIONES	TOXICIDAD Y ECOTOXICIDAD	PERSISTENCIA
Botritis (<i>Botrytis cinerea</i>) Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	Ciprodinil 37,5%p/p Fludioxonil 25 %p/p	Switch	0,8-1,0 kg/ha	5	Poco toxico. Clase IV Tóxico para organismos acuáticos. Prácticamente no tóxico para aves y abejas	Poco persistente
Antracnosis (<i>Colletotrichum spp.</i>)	Clorotalonil	Bravo 720	1.75 - 2.1 l/ha	1 o 2	Poco toxico. Clase IV Muy tóxico para organismos acuáticos y ligeramente toxico en abejas.	Poco persistente (6 a 43 días)
Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	Azoxystrobin	Amistar	75-100 g/Ha	6	Ligeramente Peligroso (Categoría III de la OMS) Ligeramente tóxico para abejas.	Poco persistente
Oídios (<i>Golovinomyces spp</i>)	Flutriafol	Impact		2	Poco peligroso. Clase III Moderadamente tóxico en abejas.	Es muy persistente en el suelo (Tiempo de disipación media (DT50) de 1000 a más de 3000 días)
Oídio (<i>Golovinomyces spp</i>)	Azufre	Microthiol	250-300 g/100l	8 a 10	Poco peligroso Clase III No tóxico para abejas y peces.	Altamente persistente
Cancro bacteriano del tomate (<i>Corynebacterium michiganense</i>) Viruela del tomate (<i>Septoria lycopersici var</i>)	Oxicloruro de cobre 58.8%	ZZ CUPROCOL	200-350 g/100 l	7 a 8	Poco peligroso, Clase III No tóxico para abejas.	Poco persistente

INSECTICIDAS APLICADOS EN EL PREDIO A

PLAGA	PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	Nº DE APLICACIONES	DOSIS ETQUETA	ESCALA DE TOXICIDAD Y ECOTOXICOLOGIA	PERSISTENCIA
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) Trips (<i>Frankliniella schultzei</i>)	Imidacloprid	Confidor	3 o 4	500-750 g/ha	Moderadamente peligroso. Clase III	No es rápidamente degradable
Bemisia (<i>Bemisia tabaci</i>) Mosca blanca de los invernáculos (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	Acetamiprid	Minalán 20 SL	2	300 g/ha	Moderadamente peligroso; Clase II Ligeramente peligroso para abejas.	Moderadamente persistente (vida media entre < 1 y 8.2 días)
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Abamectina	Vertimec	5 o 6	70-100 l/ha	Nocivo por ingestión. Clase III Peligroso para abejas y organismos acuáticos.	Bajos niveles de residuos
Trips (<i>Frankliniella schultzei</i>)	Spinosad	Tracer	2 o 3	75-100 mL/ha	Normalmente no ofrece peligro. Clase IV. Altamente tóxico para abejas.	Poco persistente (vida media de 9 a 17 días)
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Clorfenapir	Sunfire	6 o 7	20-30 cc/100 L agua	Moderadamente peligroso. Clase III Muy tóxico para peces, organismos acuáticos y algas	Difícilmente biodegradable y bioacumulación esperable.
Mosca blanca de los invernáculos (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Azadirachtín (Aceite de Neem)	Neem super	4	2 a 3 l/100 l	Poco peligroso. Clase III. No tóxico para abejas y aves.	Ligeramente persistente (1 semana)
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>) San Antonio verde (<i>Diabrotica speciosa</i>)	Tiociclam	Evisect	6	50 g/100l	Poco peligroso. Clase III. Ligeramente tóxico para abejas.	Poco persistente.
Trips (<i>Frankliniella schultzei</i>) Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Clorpirifos metil	Reledan 48 E	5 a 6	1000-1500 cc/ha	Moderadamente peligroso. Clase II. Altamente tóxico para abejas y peces.	Moderadamente persistente (hasta 1 año)

FUNGICIDAS Y BACTERICIDAS APLICADOS EN EL PREDIO B

PLAGA	PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS ETIQUETA	Nº DE APLICACIONES	TOXICIDAD Y ECOTOXICIDAD	PERSISTENCIA
Moho Gris (<i>Botrytis cinerea</i>) Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	Ciprodinil 37,5%p/p Fludioxonil 25 %p/p	Switch	0,8-1,0 kg/ha	4	Poco toxico. Clase IV Tóxico para organismos acuáticos. Prácticamente no tóxico para aves y abejas	Poco persistente.
Antracnosis (<i>Colletotrichum spp.</i>)	Clorotalonil	Bravo 720	1.75 - 2.1 l/ha	4-5	Poco toxico. Clase IV Muy tóxico para organismos acuáticos y ligeramente toxico en abejas.	Poco persistente (6 a 43 días)
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Iprodione	Rovral	100-150 cc/100 l agua	3	Poco peligroso. Clase III Poco tóxico para abejas y aves.	Ligeramente persistente
Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	Azoxystrobin	Amistar	75-100 g/Ha	6 o 7	Ligeramente Peligroso (Categoría III de la OMS) Ligeramente tóxico para abejas.	Poco persistente
Oídio (<i>Golovinomyces spp</i>)	Azufre	Microthiol	250-300 g/100L	3	Poco peligroso Clase III No tóxico para abejas y peces.	Altamente persistente
Cancro bacteriano del tomate. (<i>Corynebacterium michiganense</i>) Viruela del tomate (<i>Septoria lycopersici var</i>)	Oxicloruro de cobre 58.8%	ZZ CUPROCOL	200-350 g/100 l	4	Poco peligroso, Clase III No tóxico para abejas.	Poco persistente.
Cancro bacteriano del tomate - <i>Corynebacterium michiganense</i> Viruela del tomate (<i>Septoria lycopersici var</i>) Gota temprana (<i>Alternaria solani</i>)	Mancozeb	Mancozeb	350 – 500 g/100 l	2	Poco peligroso. Clase III Tiempo reingreso: 7 días Poco tóxico para abejas.	Ligeramente persistente (Vida media de 1 a 7 días)

INSECTICIDAS APLICADOS EN EL PREDIO B

PLAGA	PRINCIPIO ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	Nº DE APLICACIONES	DOSIS ETIQUETA	ESCALA DE TOXICIDAD Y ECOTOXICOLOGIA	PERSISTENCIA
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Buprofezin	Applaud			Normalmente no ofrece peligro. Clase IV En abejas No toxico	Ligeramente persistente (20 a 30 días)
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	Imidacloprid	Confidor	2 o 3	500-750 g/ha	Moderadamente peligroso. Clase III	No es rápidamente degradable
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Clorfenapir	Sunfire	4	20-30 cc/100 L agua	Moderadamente peligroso. Clase III Muy tóxico para peces, organismos acuáticos y algas	Difícilmente biodegradable y bioacumulación esperable.
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Abamectina	Vertimec	2	70-100 l/ha	Nocivo por ingestión. Clase III Peligroso para abejas y organismos acuáticos.	Bajos niveles de residuos
Polilla del tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Rynaxypyr	Coragen			Bajo impacto con mamíferos y medio ambiente, compatible con el Manejo Integrado de Plagas.	Poco persistente.
Polilla del Tomate (<i>Tuta absoluta</i>)	Flubendiamida y Glicerol.	BELT 48 SC		100-125 cc/ha	No afecta insectos benéficos integrado al MIP	Poco persistente.
Polilla del tomate - Tuta absoluta Minador de la hoja - Phyllocnistis citrella	Lufenurón	Match 050 EG	6 o 7	80 cc/100 l	Poco peligroso. Clase III. Ligeramente tóxico para aves, abejas y peces.	Poco persistente

Desde el 1/12/2015 y hasta el 15/12/2015 se deberá entregar a los Ayudantes I+D de los Servicios lo siguiente:

- Un CD con el **informe final** en formato .odt o .pdf. Y con el **póster** en su versión digital en formato .jpg o .pdf
- Equipos y bibliografía adquiridos con fondos del PAIE (declarados en la lista conformada en el ítem 8 de este documento)



.....
FIRMA DEL ESTUDIANTE RESPONSABLE

Se solicita al **docente orientador** que brinde una **opinión general acerca del desempeño de su equipo de estudiantes** durante el transcurso de la investigación y que evalúe en forma breve los **resultados** expuestos a través de este informe y el contenido de su **resumen publicable**. (máx 200 palabras)

Comentarios del docente orientador:

Los estudiantes involucrados participaron activamente durante todo el transcurso de la investigación: en la elaboración del proyecto, muestreos de suelo, análisis de laboratorio, procesamiento estadístico de los datos e interpretación de los resultados. En todas las etapas demostraron interés y fueron proactivos en realizar las diferentes actividades, siendo este estudio su primer proyecto de investigación. Desde el punto de vista académico, considero que fue una experiencia muy valiosa ya que no solamente se creó conocimiento sobre el tema planteado sino que los estudiantes tuvieron intercambios con otros actores como son los productores, mediante la realización de las encuestas y el muestreo de campo, los técnicos y también con docentes de otras Instituciones, como la Estación Experimental de Facultad de Agronomía Dr. Mario A. Cassinoni (EEMAC) quienes colaboraron en el procesamiento estadístico de los datos. Con respecto a la evaluación sobre los resultados expuestos, como fue mencionado anteriormente, no se logró cumplir totalmente con los objetivos planteados originalmente debido a que no se pudieron realizar la totalidad de los muestreos por causa de la postergación en la compra de los reactivos de laboratorio (se compraron en noviembre-diciembre de 2015) y debido a la solarización realizada en varios de los invernáculos de estudio, entre otras cosas. A pesar de de que los resultados no fueron del todo contundentes, constituye un antecedente en el tema y es el primer estudio realizado en Indicadores Microbiológicos en el cinturón hortifrutícola de Salto. Se sugiere continuar investigando en esta zona, en varios muestreos al año y con un mayor número de Indicadores Microbiológicos con la finalidad de seleccionar aquellos más sensibles al uso y manejo de suelos.



.....FIRMA DEL DOCENTE ORIENTADOR