

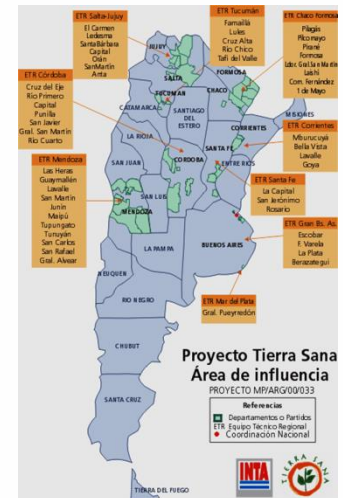
Proyecto “Tierra Sana”

Alternativas sustentables para la desinfección de suelos y sustratos en la producción de frutilla, hortalizas bajo cubierta y ornamentales

MP/ARG/00/033. Eliminación del bromuro de metilo.



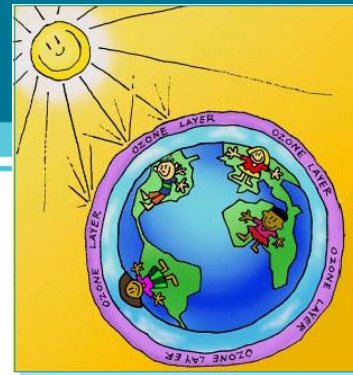
Ing. Agr. M. Sc. Analía Puerta
Coordinadora Nacional
Centro de Recursos Biológicos. Instituto de Floricultura.
INTA Castelar. Bs As



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Sustancias que dañan la capa de ozono

- Bromuro de metilo
- Clorofluocarbonados – CFCs
- Halones



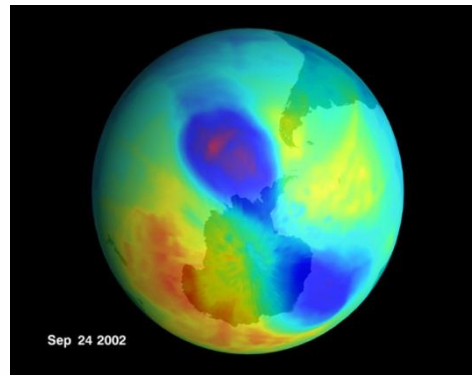
Acuerdos Internacionales para la Sustitución de SAOs

“Convenio de Viena” (1985)

Investigación de SAOs, causas y efectos

“Protocolo de Montreal” (1987)

Restricciones producción, consumo y comercio de SAOs



“AGUJERO DE OZONO”



Objetivo:

Proteger la capa de ozono de las alteraciones causadas por la intensa actividad humana

Eliminación de Bromuro de metilo en Argentina



1- "Tierra Sana"



**Desinfección
suelos y sustratos**

- Hortalizas
(Bajo Cubierta)
- Ornamentales
- **Frutilla**



Organización de las Naciones Unidas
para el Desarrollo Industrial

2- "Prozono"



- **Plantines de Tabaco**
- **Hortalizas (Campo)**



Programa de
Naciones Unidas
para el desarrollo

3- "Más Ozono"



Postcosecha

Cítricos

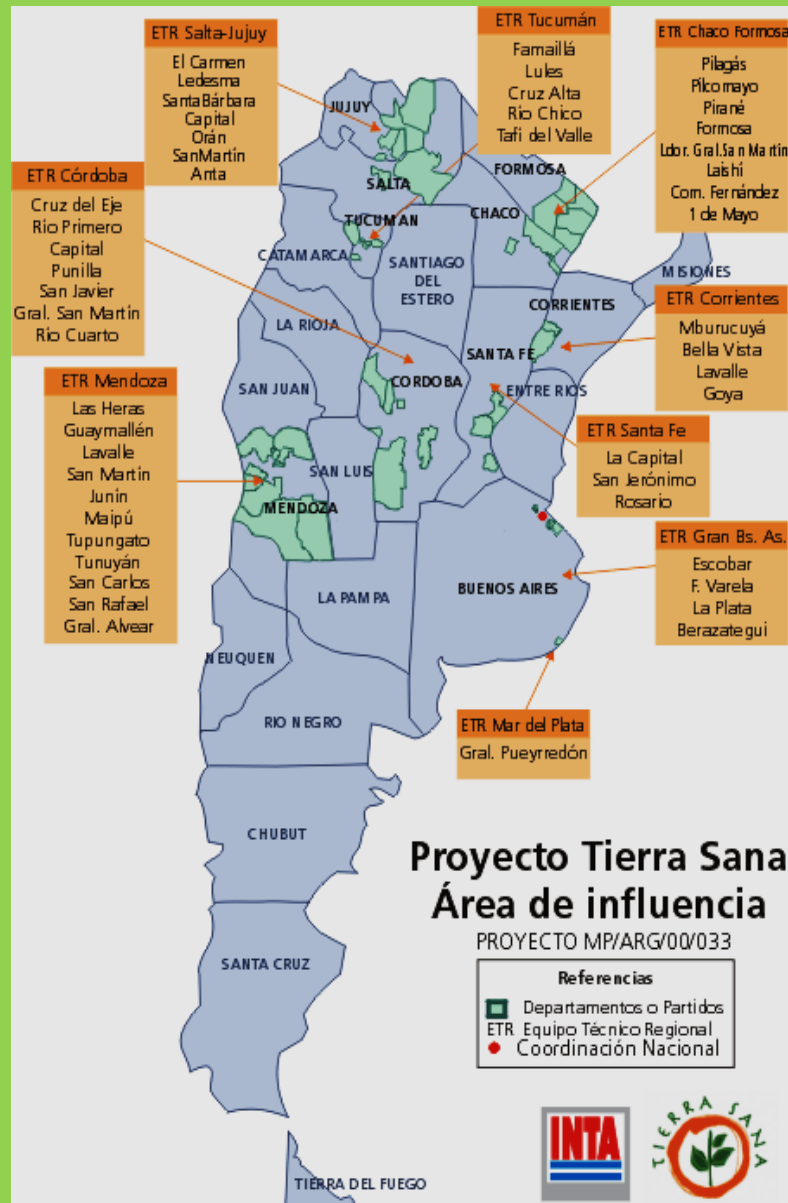


Algodón



BANCO MUNDIAL
BIRF • AIF

Proyecto MP/ARG/00/033. “Tierra Sana”. Eliminación del bromuro de metilo en frutilla, cultivos hortícolas y ornamentales.



Objetivo:

Acompañar al productor en la transición, facilitando las tareas de reconversión hacia el uso de las alternativas sustentables

Actualmente

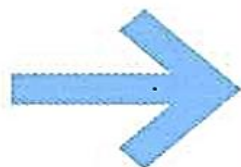
- Mantener las alternativas desarrolladas
- “Usos críticos”:
Tomate: MDQ y la Plata
Frutilla: MDQ y Tucumán

ALTERNATIVAS EVALUADAS



Proyecto "Tierra Sana"
INTA-ONUDI

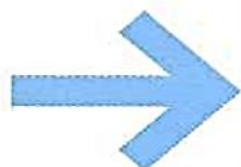
Químicas



Fumigantes Alternativos

Metam Sodio
Metam Potasio
Metam Amonio
Dimetil Disulfuro
1,3 dicloropropeno + cloropicrina

Físicas



Solarización

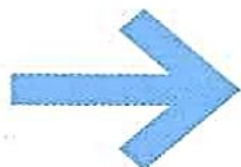
Consigue la desinfección mediante empleo de **energía solar**, al calentar el suelo húmedo cubierto con una película de polietileno transparente.

Vapor de agua

Un **flujo de vapor**, generado por una **caldera**, pasa a través del suelo o sustrato, eleva la temperatura y destruye los organismos perjudiciales para el cultivo.

Colector Solar

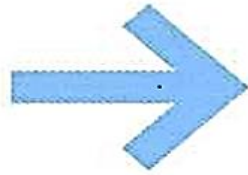
Biológicas



Biofumigación

Combina la **solarización** con la **descomposición de cultivos** (estiércol, restos de cultivos) incorporados al suelo.

ALTERNATIVAS EVALUADAS



Fumigantes Alternativos

Metam Sodio
Metam Potasio
Metam Amonio
Dimetil Disulfuro
1,3 dicloropropeno + cloropirina

5 Convenios con empresas

Ensayos de registro en
SENASA

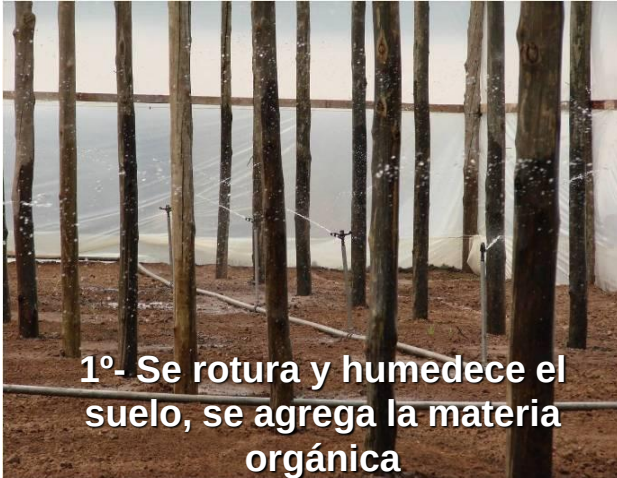
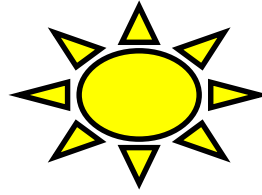
PROTOCOLOS DE APLICACIÓN:

- 1- RIEGO POR GOTEO
- 2- INYECCION MECANICA
- 3- CON REGADERA



Biosolarización

Solarización + Biofumigación



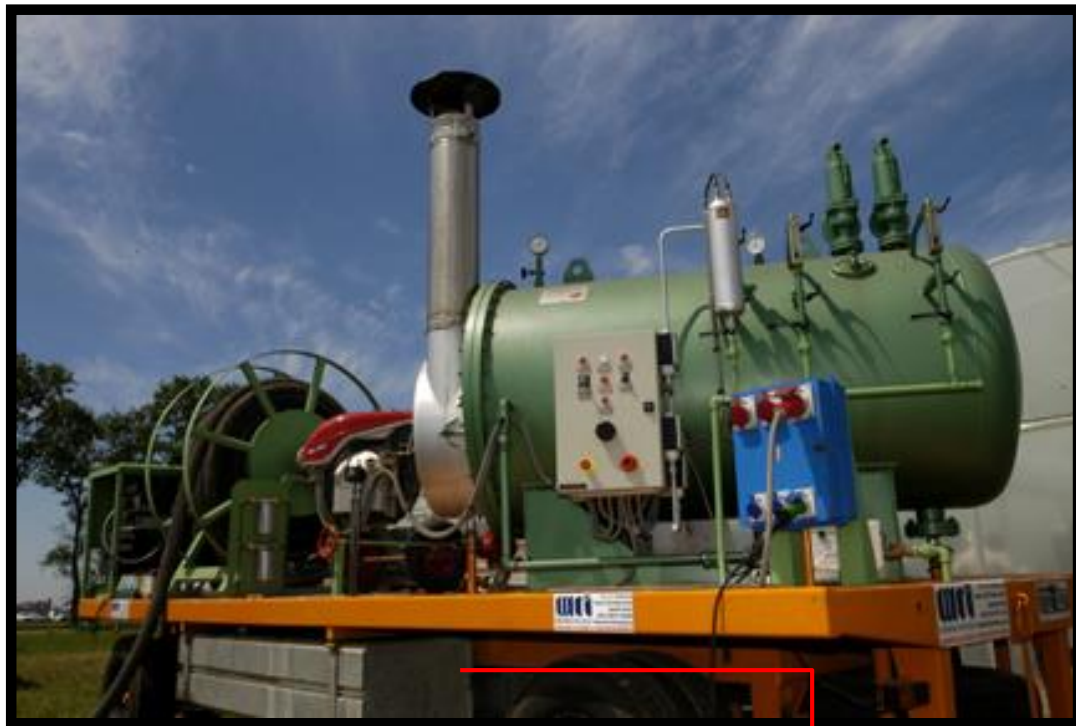
Utiliza la energía solar y la descomposición de restos vegetales y estiércol para controlar patógenos y malezas



Vapor de agua



Generado por una caldera y transmitido hacia el suelo o sustrato



“Unidades Móviles de Desinfección de Suelos y Sustratos”

Se entregaron 20 “calderas” a Asociaciones Productores

Colector solar

Desinfecta sustratos utilizados en producción vegetal con energía solar

Controla las enfermedades y daños por patógenos

Desarrollado por EMBRAPA (división Medio Ambiente) - Instituto Agronómico de Campinas (división de Ing. Agrícola). Dra. Raquel Ghini y Dr. Warner Bettiol (1990)
Implementado en Argentina por "Tierra Sana"



San Pedro
EEA INTA San Pedro
Viveros ornamental
"El Yuyito"

OTRAS TÉCNICAS EN PROCESO DE VALIDACIÓN

■ Microorganismos benéficos

Trichoderma virens

Azospirillum brasilense



Pseudomonas

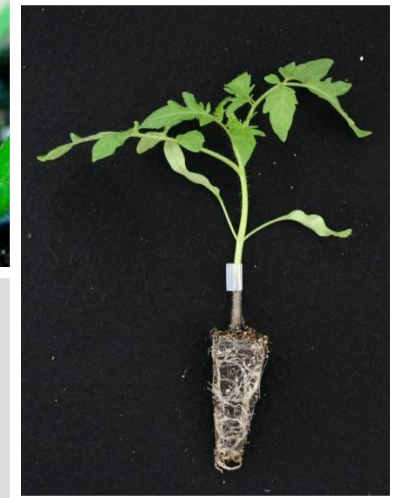


EN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

■ Injerto de plantines hortícolas en pies resistentes a enfermedades de suelo



Virus del mosaico del tomate
Fusarium oxysporum lycopersici
Fusarium oxysporum radicis
Verticillium
Meloidogyne incognita
Pyrenochaeta lycopersici
Ralstonia solanacearum *Fulvia fulva*
Pseudomonas syringae



EN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS Y FRUTILLA SIN SUELO



ACUERDO DE COOPERACIÓN

Publico-privado



“Frutilla en sustrato”

OBJETIVO: Evaluar la factibilidad técnica y comercial del sistema de producción de frutilla en sustrato, en un marco de sustentabilidad ambiental.

EQUIPO DE TRABAJO



MAR DEL PLATA: Establecimientos productivos

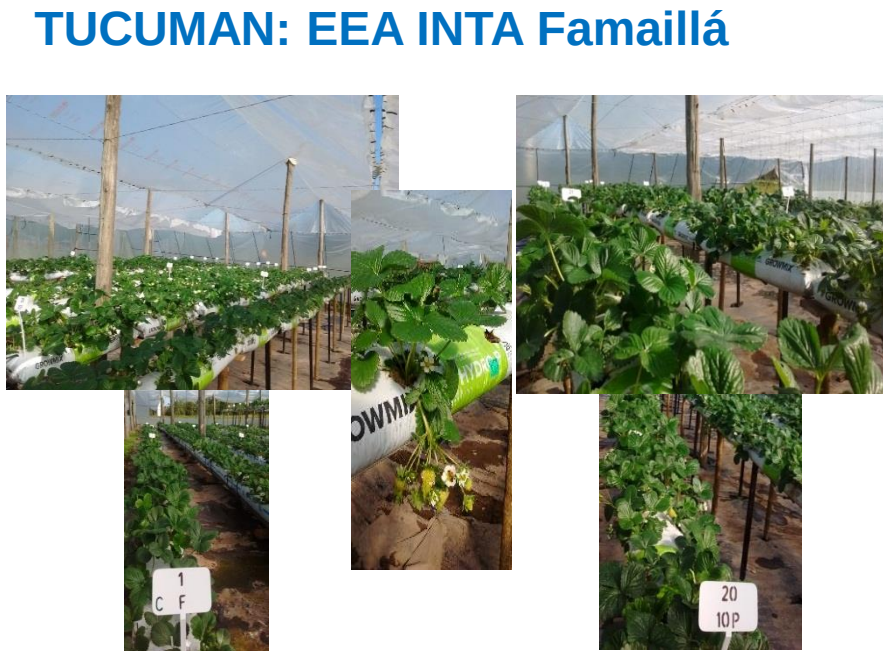


CORONDA: Establecimientos productivos



PARCELAS EXPERIMENTALES Bs. As: Lujan (UNLu- AER INTA)

TUCUMAN: EEA INTA Famaillá



CORONDA: Establecimientos productivos



Bs. As: Lujan (UNLu- AER INTA)



TUCUMAN: EEA INTA Famaillá



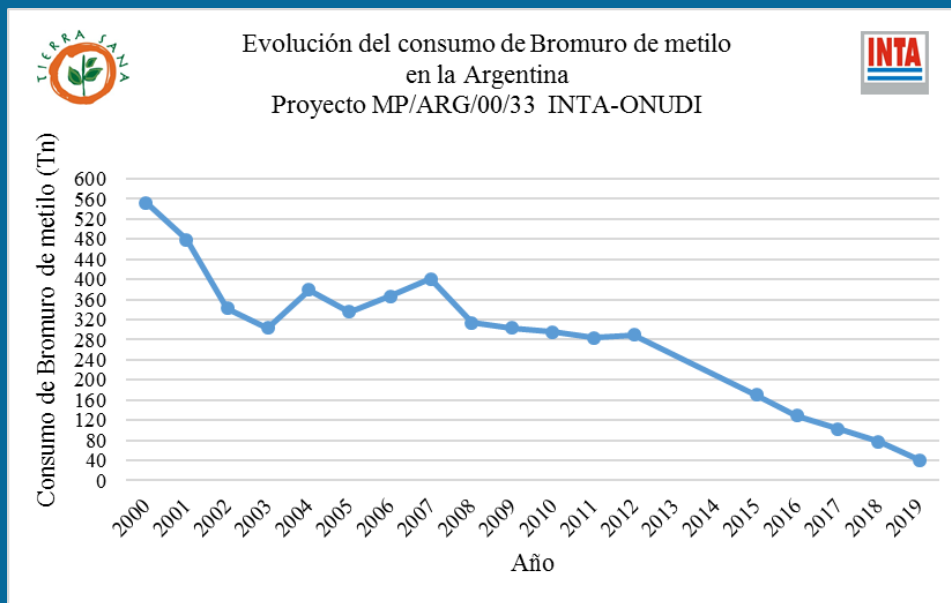
MAR DEL PLATA: Establecimientos productivos



LOGROS:

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS EN CADA REGIÓN PRODUCTIVA DE LA ARGENTINA

REDUCCIÓN DE MAS DEL 90 % DEL BROMURO DE METILO UTILIZADO ORIGINALMENTE



CAMBIO DE PARADIGMA DE PRODUCCIÓN: MANEJO INTEGRADO DEL SISTEMA

FORMACIÓN DE PROFESIONALES ESPECIALIZADOS EN LA TEMATICA

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO TRANSFERIDO Y CONSTRUIDO CON EL SISTEMA PRODUCTIVO

Productos de difusión y transferencia:



SOLARIZACIÓN, ANTECEDENTES Y EXPERIENCIAS EN LA ARGENTINA



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



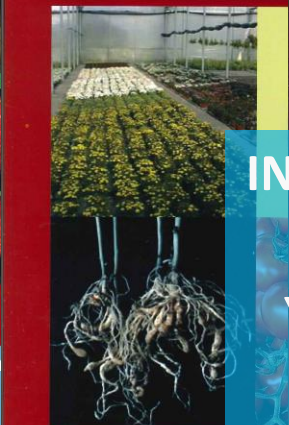
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

COMPORTAMIENTO DE NEMATODOS FITÓFAGOS COMO ESTRATEGIA DE CONTROL. ESTUDIO DE LA FLUCTUACIÓN

PROYECTO "TIERRA SANA" Sustitución del Bromuro de metilo utilizado como fumigante de suelos en los cultivos de flores, frutales y hortalizas



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

MANUAL DE USO DE VAPOR PARA LA DESINFECCIÓN DE SUELOS Y PLANTAS

PROY Sustitúte utilizte en los

INSTALACIÓN DE LA TEMATICA EN LA AGENDA I+D Y EN MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ALTERNATIVAS QUÍMICAS



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

PROYECTO TIERRA SANA
ALTERNATIVAS AL USO DEL BROMURO DE METILO UTILIZADO COMO DESINFECTANTE DE SUELOS Y PLANTAS EN LOS CULTIVOS DE FLORES, FRUTALES Y HORTALIZAS

El "PROYECTO TIERRA SANA" es un programa de investigación y desarrollo que busca alternativas al uso del bromuro de metilo, un producto altamente tóxico y peligroso, en la agricultura. El proyecto se centra en la sustitución de este producto por alternativas más seguras y sostenibles, como el uso de vapor, luz solar, y productos químicos alternativos.

El proyecto ha desarrollado una serie de alternativas evaluadas, que incluyen:

- DESINFECCIÓN CON VAPOR:** Uso de vapor de agua para desinfectar suelos y plantas.
- SOLARIZACIÓN:** Uso de la luz solar para desinfectar suelos.
- DESINFECCIÓN CON PRODUCTOS QUÍMICOS ALTERNATIVOS:** Uso de productos químicos como el ácido fólico, el ácido bórico, y el ácido clorhídrico.

El proyecto ha demostrado que estas alternativas son viables y efectivas, reduciendo significativamente el uso de bromuro de metilo en la agricultura.

DESINFECCIÓN DEL SUELO CON VAPOR. Efectos sobre la nutrición de las plantas.
Alicia Margarita, 2004.

Alternativas al uso del Bromuro de metilo en el control de nematodos.
Mondino Eduardo, 2007.

Comportamiento de nematodos fitófagos como estrategia de control. Efectos sobre la nutrición de las plantas.
Alicia Margarita, 2004.

Manual de uso de vapor para la desinfección de suelos y plantas.
Puerta Analía y Sangiacomo Miguel Ángel, 2009.

Solarización, antecedentes y experiencias en la Argentina.
Colombo María del Huerto y Molinero Víctor, 2009.



BROMURO DE METILO VS. OZONO

El bromuro de metilo es un fungicida, herbicida e insecticida altamente tóxico y el segundo más usado en el mundo. Pero además es una de las sustancias que está dañando la capa de ozono. En 1997 se acordó internacionalmente la eliminación total de su uso para el año 2015.

LA CAPA DE OZONO, NUESTRO ESCUDO PROTECTOR NATURAL

Es una capa natural de la atmósfera que tiene la capacidad de filtrar gran parte de los rayos ultravioletas que llegan con la luz solar.

Cómo se forma el ozono

- 1. Una molécula de oxígeno recibe la radiación solar y se parte en dos átomos.
- 2. Uno de los átomos se combina con otra molécula de oxígeno.
- 3. Como resultado, se forma una molécula de ozono.

Cómo lo destruye el bromuro de metilo

- 1. La radiación UV rompe una molécula de bromuro de metilo.
- 2. El átomo de bromo liberado destruye una molécula de ozono.
- 3. El bromo no sufre cambios por lo que puede producir más reacciones similares.

CÓMO FUNCIONA ESTE ESCUDO

Junto con la luz solar, llegan tres tipos de rayos ultravioletas (UV):

- UVA:** Son los de mayor longitud de onda e inofensivos. Penetran casi en su totalidad.
- UVB:** La capa de ozono los filtra en su mayor parte. Son muy peligrosos.
- UVC:** Los de menor longitud, son letales para toda vida. Son filtrados casi en un 100%.

EFFECTOS DEL DETERIORO

La destrucción de la capa de ozono tiene efectos directos sobre la salud y el medio ambiente.

El adelgazamiento de la capa permite el paso de una mayor cantidad de rayos UVB.

EFECTOS QUE PRODUCE EL PASO DE LOS RAYOS UVB:

- Aumento de los casos de cáncer de piel.
- Debilitamiento del sistema inmunológico.
- Mayor susceptibilidad a infecciones en los animales.
- Daños en plantas y cultivos.
- Alteración del clima y el medio ambiente.

ACTUALMENTE

PUBLICACIONES INTERACTIVAS

Colección “TIERRA SANA”



SERIE: PRODUCCION DE FRUTILLA SIN SUELO

SERIE: PRODUCCION DE TOMATE SIN SUELO

SERIE: DESINFECCIÓN QUÍMICA DE SUELOS Y SUSTRATOS

SERIE: BIOSOLARIZACIÓN

SERIE: PLANTINES INJERTADOS: UNA NUEVA TECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION HORTICOLA DE ARGENTINA

SERIE: COLECTOR SOLAR PARA DESINFECCION DE SUSTRATOS



MUCHAS GRACIAS

Proyecto MP/ARG/00/033. “Tierra Sana”. Eliminación del bromuro de metilo en frutilla, cultivos hortícolas y ornamentales.

Ing. Agr. M.Sc. Analía Puerta-

Coordinación Nacional

E-mail: puerta.analia@inta.gob.ar

Teléfono celular: 011 15 6868 9867

Instituto de Floricultura- Centro de Recursos Naturales. INTA Castelar

Nicolás Repetto y De los Reseros. Hurlingham, Buenos Aires.

011 4621-1684



CIRN  **Instituto de Floricultura**