

BOLETÍN DEL PROGRAMA NACIONAL SECTORIAL DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BAJO AMBIENTES PROTEGIDOS

Año 6 (número 31)
Noviembre-Diciembre de 2011



- 2** Riesgos para Invernaderos

- 6** Uso de fibra de coco en agricultura protegida

- 9** Algunas actividades del ProNAP durante este bimestre

- II** Curso sobre producción hidropónica

Riesgos para los Invernaderos

Guillermo Rojas
 Valorisa S.A.
grojas@valorisa.net

Los invernaderos, como cualquier otra estructura, pueden ser afectados por fenómenos naturales o antrópicos que demeriten el valor de la edificación o afecten el ciclo productivo.

Para comprender mejor el concepto por tratar, presentan enseguida algunas definiciones importantes que se utilizan en este medio.

Riesgo: es cualquier proceso que amenaza la vida humana o la propiedad. El riesgo de un suceso se define como la probabilidad de que ocurra y las consecuencias que genera,

Desastre: es el efecto del riesgo en la sociedad. Los desastres no son hechos aislados, tampoco se pueden considerar como inevitables, no son mucho menos castigo de Dios,

Catástrofe: es un desastre masivo,

Vulnerabilidad: es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.

Amenaza: riesgo que puede producir un daño.

Los riesgos se pueden clasificar en al menos en dos grupos, de acuerdo con su origen.

Los Riesgos Naturales

Si las amenazas naturales no se manejan de forma apropiada provocan desastres. La las amenazas más conocidas son:

- Inundaciones
- Deslizamientos, derrumbes y avalanchas
- Sismos
- Erupciones volcánicas
- Sequías
- Huracanes
- Tornados
- Maremotos o tsunamis
- Lluvias y granizadas
- Tormentas eléctricas
- Incendios

Los riesgos antrópicos

Son aquéllos generados por el ser humano dentro de los cuales se identifican:

- Cambio climático
- Desastres
 - Amenazas tecnológicas
 - Contaminación

La posibilidad de un desastre y el grado de afectación o impacto, se explican por la correlación entre los factores “amenaza” y “vulnerabilidad”, que juntos se unen en el concepto de riesgo. Con esta visión, se puede decir que el desastre conjuga el lugar, la forma y a los individuos, para los que el riesgo se convierte en daño o pérdida.



Cuadro 1. Detalle sobre la frecuencia de eventos catastróficos en distintos decenios según tipo

AMENAZAS		1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	Total
Origen	Tipo					
Geológico	Terremotos (sismicidad)	101	196	267	290	854
	Movimiento en masa (tectónico)	2	17	16	4	39
	Erupciones volcánicas	23	32	52	60	167
Subtotal		126	245	335	354	1 060
Hidrometeorológico	Movimiento en masa	53	101	145	150	449
	Incendios	26	60	103	142	331
	Inundaciones	263	525	865	1 729	3 382
	Sequía	65	126	137	170	498
	Temperatura extrema	15	38	92	220	365
	Tormentas	291	559	899	1 055	2 804
Subtotal		713	1 409	2 241	3 466	7 829
Total		839	1 654	2 576	3 820	8 889

Fuente: EM-DAT.Univ. Católica de Loviana, Bélgica

¿Ocurren más desastres ahora que en tiempos pasados?

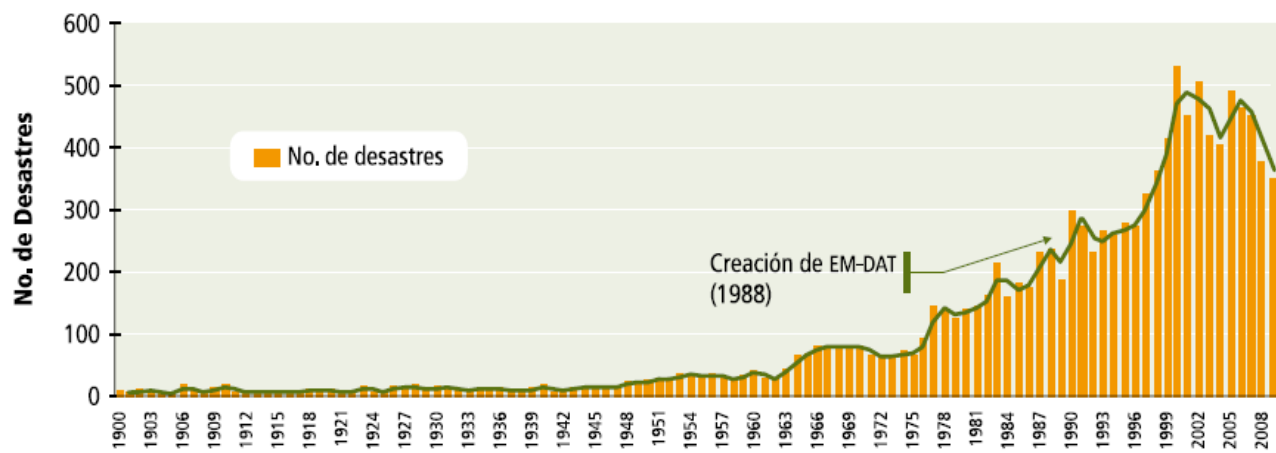
La percepción de que hay más desastres ahora es real. Desde inicios del siglo pasado se llevan registros de la ocurrencia de desastres a nivel global y el resultado del estudio se ve reflejado en el cuadro 1.

Se puede observar cómo el aumento de desastres se incrementa con los años, principalmente a partir de los años setenta. Coincidentemente, hay una mayor posibilidad y capacidad tecnológica para registrar los

eventos, pero la tendencia en alza se mantiene hasta la fecha y no parece que se vaya a revertir la situación. El número de desastres asociados con eventos naturales se ha duplicado en la década del 2000 al 2009. Esta condición permite deducir que, junto con el hecho de que cada día hay más habitantes en el planeta, habrá más afectados.

Con el incremento en la ocurrencia de eventos catastróficos, se incrementa el número de personas afectadas y el costo de las pérdidas se dispara.

Figura 1. Frecuencia de eventos catastróficos registrados en el tiempo



Fuente: EM-DAT.Univ. Católica de Loviana, Bélgica

En la figura 1 se aprecia el incremento del número de los desastres naturales en las últimas décadas.

La distribución desigual del riesgo.

La distribución espacial de los desastres no distingue entre países más o menos desarrollados pero el impacto es más bajo en los países más ricos que en los de menor ingreso. Recientes sismos intensos en Japón y Haití muestran las diferencias abismales de los efectos en la infraestructura y la población a pesar de que el sismo-tsunami de Japón fue muchas veces más destructivo que el sismo que afectó el país caribeño.

¿Es posible reducir los daños?

La gestión del riesgo es la herramienta que procura reducir los daños. En general, ello se define como *“el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades, a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes”*. (Reasentamiento preventivo en una política integral de reducción de riesgo, F. Ramírez).

El gran desafío es la reducción del riesgo.

La reducción de los daños ocupa cada día un mayor espacio en el quehacer de los estados y se invierten más y más recursos. Los procesos de urbanización acelerada con un efecto directo en la degradación del medio ambiente derivan en que la vulnerabilidad se incremente.

En la mayoría de los casos la mejor solución se da en la reubicación del asentamiento humano lo que genera una

inmediata resistencia de sus pobladores. En Costa Rica el ejemplo más notorio lo representa la Ciudad de Parrita, que fue erguida en un sitio impropio, ya que en forma recurrente se ve afectada por inundaciones, un año sí y otro también; sin embargo sus pobladores no aceptan el traslado. La inversión que han hecho los diferentes gobiernos en construir diques ha sido infructuosa pues los fenómenos hidrometeorológicos incrementan su siniestralidad y derriban las barreras de protección.

En Costa Rica las inundaciones representan el primer lugar de las amenazas naturales, seguidas por los deslizamientos, los eventos sísmicos, los efectos de volcanes y por último las sequías.

Principales riesgos a que se ven expuestas las estructuras de ambiente protegido.

Los principales daños que se registran en estructuras de invernaderos, son causados por el viento, en segundo plano están los deslizamientos, luego la caída de objetos (ramas de árboles) y finalmente los sismos.



Daño por viento causado principalmente por un error constructivo. Arcos muy débiles para soportar la presión del viento. Nótese que el plástico no tiene daño

La mayoría de los daños obedece a factores que pueden prevenirse, como son los errores constructivos o de diseño, la mala escogencia del sitio de construcción y el desconocimiento de opciones constructivas adecuadas. Algunos daños son inevitables, como los tornados y fuertes ráfagas de viento. Algunos ejemplos se pueden ver en las siguientes imágenes.



Figura 2. Invernadero afectado por un deslizamiento. Esta estructura se construyó al pie de un talud y no se hizo un estudio de estabilidad de taludes cuyo costo es de cientos de veces inferior al daño. Un estudio apropiado de suelos hubiera descartado este sitio.



Figura 3. Cultivo de helechos bajo sarán afectado por el viento. Esta finca se ubica en una colina con la orientación de frente a la dirección del viento. Año tras año sufre daños en la época ventosa con la consecuente reducción en la productividad.

Los daños por viento se pueden minimizar, algunas de las cosas que ayudan son:

- Orientación del invernadero, el lado más largo debe ir en dirección predominante del viento
- Instalar los invernaderos en zonas naturalmente protegidas por taludes, árboles o barreras artificiales
- Diseñar la estructura para que soporte un viento fuerte.

El uso de barreras laterales o artificiales del tipo cortaviento, se considera un buen método preventivo.

La incidencia de daños por sismo en invernaderos por fenómenos tectónicos no es muy frecuente; sin embargo, el empuje lateral que hace el sismo puede afectar la verticalidad de la estructura en razón de que generalmente la armadura de techo es más rígido que las columnas. Esto se puede minimizar con el uso de refuerzos laterales apropiados y anclajes bien diseñados.



Figura 4. Cimiento mal diseñado para una carga lateral, se suma a esto un concreto de baja resistencia.

Finalmente, los daños por inundación no son frecuentes en este tipo de estructuras, pues la mayoría se ubica en zonas de altura y de topografía ondulada.

Uso de fibra de coco en agricultura protegida

José Pablo Valverde Alvarado
Cocomix S.A.

cocomix@plantasornamentales.com

La primera descripción de la fibra de coco como sustrato fue realizada por E. P. Hume, en el Journal Economic Botany en 1949, cuando destacó las virtudes del residuo granular que quedaba de la industria textil, como un excelente material para el crecimiento de las plantas y nombrando por primera a ese residuo como COCOPEAT, por su parecido con la conocida turba rubia o "peat moss".

A finales de los años 80, algunas empresas empezaron a tomar interés por este producto para la preparación de sustratos, aunque sin un adecuado procesamiento y con resultados bastantes contradictorios y poco concluyentes. A partir de ese momento se comenzaron a desarrollar máquinas para uniformar y homogenizar el proceso productivo de la fibra de coco (CocoPeat), como la alternativa más interesante en medio de cultivos para la horticultura, plantas ornamentales y mejoramiento de terrenos.

Norma de calidad del sustrato de coco

Actualmente existen en diferentes países certificaciones fitosanitarias de fumigación y de procesos de producción que garantizan la calidad de los productos que se manejan, lo cual muchas veces determinan los rendimientos en campo, por lo que es importante contar con procedimientos adecuados en el sistema de fabricación.

Para conseguir propiedades físico-químicas adecuadas, el sustrato es sometido a

un proceso completo de transformación en origen, en el que se elimina la salinidad residual, se estabiliza el producto y posteriormente se seca y criba para separar diferentes fracciones. Con este proceso, se obtiene un sustrato de muy alta calidad, apto para cualquier tipo de cultivo.



Figura 1: uso de la fibra de coco para el cultivo de palmas ornamentales.

Algunas características generales de la turba de coco son las siguientes:

- Buen equilibrio entre retención de agua y capacidad de aireación. Evita la aparición de enfermedades fungosas en las raíces como consecuencia del exceso de humedad.
- Un pH estable y controlado. El pH de este producto oscila entre 5,5 y 6,2, rango que

resulta adecuado para la mayoría de las plantas.

- Alta capacidad de retención de agua. En el cultivo intensivo, este valor resulta de interés frente a otros sustratos, cuya escasa retención hídrica puede comprometer seriamente el cultivo en caso de fallo del sistema de riego.
- Alta capacidad de intercambio catiónico. Es capaz de retener nutrientes y liberarlos progresivamente, evitando las pérdidas por lixiviación. La relación C/N ronda un valor de 50-75, permitiendo una estabilidad del material una vez hidratado.
- Ausencia de plagas o enfermedades y capacidad de inocularse rápidamente con microorganismos benéficos para brindar una rizosfera rica en actividad microbiana.
- Capacidad de desinfección que permite su uso continuado durante 3-4 años con un adecuado tratamiento de desinfección (vapor, agua caliente, etc.). Es importante no desinfectar con cloro el sustrato de coco debido a que se alteran considerablemente sus características químicas.
- Producto ecológico y renovable. Su extracción y posterior eliminación no representa ningún impacto medioambiental.
- Relación calidad / precio muy competitiva frente a otros sustratos.

Gracias a la determinación de las características físicas del producto se obtienen las curvas de retención de humedad de cada uno de los materiales para calcular el régimen de riego que se desee manejar, de acuerdo con parámetros técnicos como los tipos de agua disponibles en el sustrato, el porcentaje de drenaje a manejar y los porcentajes de agotamiento de los cultivos en particular.

En la figura 2 se observan las curvas de retención de humedad para diferentes presentaciones de sustrato de coco.

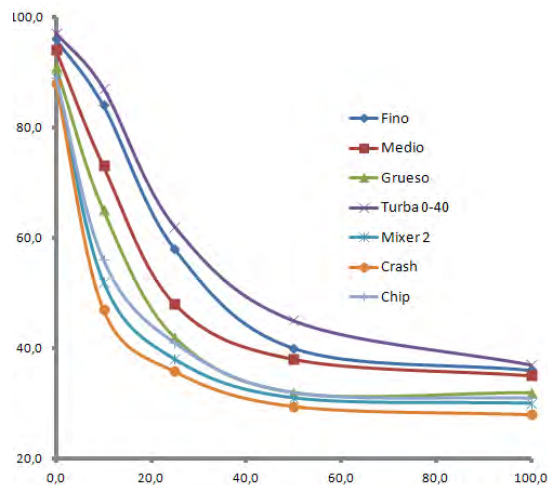


Figura 2: curvas de retención de humedad para las diferentes presentaciones del sustrato de coco.

Algo importante para el manejo del material, es que al secarse se puede comprimir con prensas hidráulicas y reducir varias veces su volumen. Los rangos de compresión oscilan entre 1:3 y 1:5 en función del formato que se utiliza en la prensa. Para su hidratación en “campo” se requieren 25 litros de agua por bloque de 5 kg.

Formatos y presentaciones

La marca Cocomix dispone de diferentes presentaciones con especificaciones únicas para diferentes sistemas de producción, condiciones climáticas o régimen de riego.

Coco Fino: ideal para semilleros, pero también se usa en el mejoramiento de terrenos y para césped artificial.

Coco Medio: ideal para estaquillado de plantas y para plantas en macetas pequeñas, menores de 2 litros.

Coco Grueso: ideal para Plantas en macetas mayores de 2 Litros, también es adecuado para canaletas (camas) y sacos abiertos.

Crash: este material se usa para reforzar el coco grueso dentro de los sacos de cultivo cerrados, así como para grandes contenedores (mayores de 100 Litros).

Chip: empleado para las orquídeas.



Figura 3: algunos tipos de molienda de fibra de coco: coco grueso, crash y chips.

Los diferentes productos que se ofrecen se adaptan para cada sistema de cultivo en particular con el fin de maximizar los rendimientos obtenidos en una relación de precio/beneficio/calidad. Se busca crear productos específicos para cada tipo de cultivo que están diseñados para su hidratación directamente en las macetas, canaletas o que incluya el recipiente de cultivo (sacos de cultivos abiertos o cerrados).

- Bloques de 5 kg, equivalencias:
 $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 14, 28 \text{ bloques}$.
 $1 \text{ bloque} = 5 \text{ kg producto seco} = 70 \text{ L de producto hidratado (volumen)}$.
- DiscNets: dimensiones (mm) 35, 40 y 50.
- Sacos cultivo: dimensiones 100-15-12, 100-15-15, 100-15-12, 100-18-15, 100-24-12.

Panorama del sustrato de coco en la agricultura bajo ambientes protegidos

La agricultura bajo ambientes protegidos, requiere una explotación intensiva, con manejo muy cuidadoso y exigente del agua y nutrientes, con el objetivo de alcanzar altas producciones por unidad de área.

Para conseguir esto no sólo se requiere la construcción de un invernadero y de un adecuado sistema de riego (con su control

correspondiente), sino que además es necesario un adecuado medio de cultivo y conocer su manejo. En este sector se ha ido imponiendo el CocoPeat, como la alternativa ecológica más confiable, siempre y cuando sea preparado en forma adecuada.

Actualmente se usa con buenos resultados en todos los cultivos de flor cortada (*Anthurium, Dianthus, Gerbera, Liliium, Rosa*), hortalizas de fruta (chile, melón, pepino tomate), almácigos, esquejes y plantas ornamentales, entre otros sistemas de producción que se desarrollan en la región.



Figura 4. Discos de fibra de coco



Figura 5. Uso de la fibra de coco en sacos de cultivo

Algunas actividades del ProNAP durante este bimestre

Francisco Marín Thiele
Gerente del ProNAP.
framathi@costarricense.cr

VISITA TÉCNICA DE LOS PRODUCTORES DEL PROYECTO BINACIONAL DE LA CUENCA DEL RÍO SIXAOLA



Continuando con la estrategia de trabajo para el desarrollo de opciones para los productores en el área de cobertura de este proyecto binacional Costa Rica – Panamá, se realizó una visita técnica a varios procesos productivos en el área central de Costa Rica, mediante la cual se buscó brindar a los potenciales beneficiarios un criterio ampliado sobre esta mecánica de trabajo. Fueron observadas distintas opciones tecnológicas para la producción protegida bajo diferentes condiciones climáticas, así como la elaboración de sustrato de fibra de coco. Con los razonamientos expuestos en cada caso, se pretendió que

los ajustes en las estrategias de trabajo, serán debidamente entendidos en razón de las condiciones particulares de la zona, de altos niveles de radiación y temperatura. Para esta visita, se contó con el apoyo en campo de las empresas Verdes Superiores S.A., de la Estación Experimental Fabio Baudrit (UCR) y del señor Jorge González.



SEMINARIO PARA LOS PRODUCTORES DE PLÁNTULAS DE ESPECIES HORTÍCOLAS, EN CARTAGO

Como resultado de la solicitud hecha por el equipo Regional en Cartago (Región Central Oriental) y basada en la preocupación acerca de la calidad de las plántulas producidas en la zona, **ProNAP** coordinó el desarrollo de este seminario orientado hacia técnicos y productores de almácigos de plantas hortícolas. En la actividad se cubrieron los temas propios de la actividad como el estado de situación, aspectos normativos, mallas anti-insectos, bioecología de la mosca blanca (en imagen el Dr. Luko Hilje), así como la calidad de los sustratos y su mantenimiento, además de un detallado repaso por los requerimientos del proceso productivo de plántulas de alta calidad. Colaboradores de empresas privadas, del Instituto Tecnológico de Costa Rica, de la Universidad de Costa Rica y de FITTACORI, se sumaron en este esfuerzo, que se espera será replicado en otras zonas.



7ª REUNIÓN ORDINARIA DE LA COMISIÓN NACIONAL SOBRE AGRICULTURA PROTEGIDA

En el ámbito de la rendición de cuentas y el estudio de nuevas opciones de mejora, esta Gerencia presentó ante los miembros de Comisión Nacional el informe anual de actividades. De este repaso, surgieron importantes aportes basados en las experiencias durante el acompañamiento a los usuarios y los lineamientos del Plan Estratégico; dentro de ellas, las opciones para la necesaria atención de las necesidades de los actores involucrados en los encadenamientos. Los asuntos referidos a la promoción de este sistema productivo, serán tratados en



seis grupos, que se han comprometido a colaborar en la propuesta de soluciones que van desde el ámbito normativo y constructivo (en imagen el Ing. Guido Barquero) hasta el de comercialización. El diseño de las estrategias para atender estos temas trascendentales, será la primera acción en el nuevo ciclo de trabajo.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS POR FITTACORI

La Fundación para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (FITTACORI), aprobó una propuesta para realizar un grupo de cinco trabajos de investigación aplicada, que pretende arrancar un proceso de atención de necesidades básicas en agricultura protegida. En este proceso, el acompañamiento de ProNAP es además orientador, en tanto las apreciaciones colegiadas de los especialistas en Comisión Nacional, han sido consideradas para la definición de los asuntos tratados. Los temas cubiertos incluyen curvas de absorción, pruebas de materiales, valoración de soluciones nutricionales, diseño y evaluación de sustratos alternativos y un catálogo de oferentes de materiales y servicios, cuyo desarrollo estará a cargo del Instituto Tecnológico de Costa Rica y de la Universidad de Costa Rica.

Curso sobre producción hidropónica



Se recuerda a los interesados en producción hidropónica, que el curso modular sobre “Producción de Hortalizas en Hidroponía”, se llevará a cabo durante las mañanas de los viernes 27 de enero, 3, 10, 17 y 24 de febrero de 2012, en la Estación Experimental Fabio Baudrit, de la Universidad de Costa Rica, en La Garita, Alajuela. Este es un esfuerzo conjunto de ese Centro de Estudios Superiores, el Colegio de Ingenieros Agrónomos y del ProNAP. Para más información, escribirse con Hazel Guillén en hguillen@ingagr.or.cr o llamar al teléfono 2240-2641.

Código APB-44

Este Boletín ha sido elaborado por la Gerencia del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola en Ambientes Protegidos, adscrito al despacho del Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica a través de la Dirección Superior de Operaciones. Pretende proveer a los usuarios información relacionada con los diversos sectores de la producción agrícola bajo ambientes protegidos. Las contribuciones son responsabilidad de sus autores y no necesariamente implican una recomendación o aplicación generalizada. Para más información, diríjase a los colaboradores o comuníquese mediante los teléfonos **(506)-2232-1949**, **(506)-2231-2344** extensión **166**.
Edición: Francisco Marín Thiele