

## **PROGRAMA DE ASESORIA PARLAMENTARIA**

**Fundación Nuevas Generaciones**

en cooperación internacional con

**Fundación Hanns Seidel<sup>1</sup>**

### ***Terrazas rurales: innovación para prevenir la erosión hídrica del suelo<sup>2</sup>***

#### **Resumen ejecutivo**

*El presente trabajo describe las ventajas que representa la construcción de terrazas rurales para la prevención de la erosión hídrica de los suelos. Asimismo, se propone la creación de un fondo de garantía para los créditos que se tomen para la construcción y el mantenimiento de dichas terrazas.*

#### **I) Introducción**

El constante aumento de la población humana genera un amplio repertorio de impactos negativos en el ambiente y los ecosistemas. En nuestro planeta habitan más de 7.000 millones de personas, lo que genera una gran demanda de alimentos que obliga a utilizar mecanismos cada vez más eficientes de explotación de los recursos naturales. Entre los recursos más afectados por ello se encuentran los suelos. Por dicho motivo se los debe proteger de la degradación, fenómeno que se ve agravado por la erosión. En el presente trabajo nos enfocaremos específicamente en la erosión hídrica de los suelos y en algunas de las maneras de paliarla.

#### **II) Causas y consecuencias de la degradación del suelo**

Hay varios factores que influyen en la degradación del suelo. Entre ellos se pueden citar los siguientes:

- Topografía

---

<sup>1</sup> La Fundación Hanns Seidel no necesariamente comparte los dichos y contenidos del presente trabajo

<sup>2</sup> Trabajo publicado en el mes de octubre de 2014

- Lluvias cada vez más intensas
- Desmonte y quema de pastizales
- Manejo inadecuado (sobrepastoreo, falta de rotación, sistemas de labranza inadecuada, etc.)
- Erosión eólica
- Erosión hídrica

Los factores arriba mencionados, pueden afectar la calidad de los suelos tanto individualmente como combinados entre ellos.

Las consecuencias que se derivan de la degradación de los suelos se traducen en una merma de su productividad debido a la pérdida de parte del horizonte superficial del suelo, generando problemas físicos (menor desarrollo de raíces), químicos (pérdida de nutrientes esenciales) y biológicos (menor materia orgánica y actividad biológica), motivo por el cual se obtienen bajos rindes en las cosechas.

Irurtia y Mon, de INTA Castelar, encontraron sobre suelos argiudoles ácuicos de la provincia de Buenos Aires, en la fase severa de erosión, una reducción de los rendimientos de soja, trigo y maíz de 36, 30 y 44 por ciento respectivamente<sup>3</sup>. En trabajos recientes Gvzdenovich y Paparotti (INTA Paraná y FCA UNER) encontraron en Entre Ríos una pérdida promedio en los rendimientos de soja de segunda de 65 kg/ha por cada centímetro de suelo perdido por erosión<sup>4</sup>.

Ello significa menor producción de alimentos, con las implicancias socioeconómicas que trae aparejada. La pérdida del suelo, como se suele describir a la situación en que ese recurso natural se ve degradado, genera el avance de la desertificación, el daño a la biodiversidad de un ecosistema y fuerza la migración humana a zonas geográficas más productivas o hacia las ciudades. En cuanto a lo estrictamente económico, las malas cosechas impactan negativamente en la

<sup>3</sup><http://www.elsitioagricola.com/articulos/irurtia/Impacto%20de%20la%20Erosion%20Hidrica%20en%20la%20Produccion%20de%20Granos%20en%20un%20Argiudol%20Tipico.asp>

<sup>4</sup>[http://inta.gob.ar/documentos/variacion-del-rendimiento-del-cultivo-de-soja-debido-a-la-erosion-hidrica-en-entre-rios/at\\_multi\\_download/file?name=INTA-Variacion-rendimiento-cultivo-soja-debido-a-erosion-hidrica-Entre-Rios.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/variacion-del-rendimiento-del-cultivo-de-soja-debido-a-la-erosion-hidrica-en-entre-rios/at_multi_download/file?name=INTA-Variacion-rendimiento-cultivo-soja-debido-a-erosion-hidrica-Entre-Rios.pdf)

recaudación fiscal, puesto que al producirse menos grano, indefectiblemente baja la exportación de *commodities*, lo que implica una caída en el ingreso de divisas y una disminución en la liquidez de las arcas del Estado.

El suelo que se pierde, difícilmente puede ser recuperado, y de ser ello posible, se logra luego de mucho tiempo y mediante la inversión de gran cantidad de recursos económicos. Es por ello que las medidas para evitar su degradación deben ser tomadas cuanto antes.

### III) Medidas para evitar la degradación del suelo

Son varias las acciones que se pueden tomar para evitar que los suelos pierdan su calidad. Entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

- Dar al suelo el uso que puede soportar.

Cada suelo tiene sus particularidades. No todos los suelos sirven para lo mismo. Hay suelos que son más aptos para la agricultura que otros. Por dicho motivo, en estos últimos conviene practicar la ganadería antes que una agricultura que los degrade o aplicar la tecnología necesaria para mejorar la aptitud de la tierra. El Estado debe velar por que en cada suelo se practique la actividad que mejor puede soportar. Por otro lado, subvencionar las actividades en las que por las particularidades del suelo convenga resguardarlo mediante acciones productivas acordes a la realidad de ese recurso natural.

- Evitar desmontes y quema de pastizales.

La destrucción de bosques y pastizales provoca la destrucción del hábitat de numerosas especies animales y vegetales impactando negativamente en los ecosistemas y su biodiversidad. En lo que atañe al tema que nos ocupa, la desaparición de bosques y pastizales deja expuesto el suelo en el cual se encontraban y elimina las barreras naturales que mitigan el accionar de los vientos en una zona o región determinada. Los montes y pastizales actúan además contra la erosión hídrica en las zonas muy lluviosas puesto que estabilizan la velocidad del escurrimiento del agua y mejoran la infiltración.

- Forestar y sembrar pasturas.

Como contracara a lo expuesto en el punto anterior, una buena práctica para la preservación del suelo es la plantación de cortinas de árboles y pasturas en forma perpendicular a la

dirección de los vientos predominantes de una zona o región. De este modo se previene eficientemente la erosión eólica. Algo similar se puede lograr sembrando cultivos de altura como el maíz y el sorgo junto a otras de menos altura como la soja. Para la erosión hídrica valen los argumentos ya planteados acerca del efecto estabilizador en la velocidad del escurrimiento que favorecen los árboles y pastizales.

- Buenas prácticas agropecuarias

Dentro de esta categoría podemos subsumir todas las demás actividades que, planificadas, propenden a la protección del suelo. Entre ellas debemos incluir a la rotación de la producción evitando el monocultivo y el sobrepastoreo; la siembra directa; la reposición de nutrientes; mantener la cobertura de rastrojos; etc.

- Construir terrazas

La utilización de terrazas de desagüe acorta la longitud de la pendiente en áreas onduladas y de ese modo se previene la degradación del suelo por la acción del exceso de agua.

#### IV) Las terrazas como opción contra la erosión hídrica

Tal como sostiene desde el Instituto Nacional del Agua, dependiente de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, hoy en día la problemática de control de erosión hídrica de suelos es en Argentina un tema de gran interés debido a que muchas economías regionales dependen en gran parte, no solo de la calidad y conservación del suelo, sino también de la disponibilidad de agua para su correcta explotación<sup>5</sup>. Por dicho motivo, entendemos conveniente encarar el tema particular referido a la construcción de terrazas en zonas agrícolas para mitigar la erosión hídrica de los suelos.

La agricultura en terrazas no es algo novedoso. Las dos civilizaciones precolombinas más importantes, la incaica y la azteca, practicaban la agricultura en terrazas como una manera de aprovechar las laderas montañosas que ocupaban gran parte de sus imperios. En la actualidad, además de utilizarse el cultivo en terrazas para el mejor aprovechamiento del terreno (tal como

---

<sup>5</sup> [http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01\\_008\\_Forziati.pdf](http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01_008_Forziati.pdf)

sucede en las regiones montañosas de Europa, Asia y Sud y Meso América) también se utiliza para proteger los suelos en aquellas zonas en las que se detecta erosión producida por el agua.

El uso de terrazas aumenta la infiltración del agua en el suelo para que pueda ser utilizada por los cultivos; disminuye el volumen de escurrimiento; desaloja el agua superficial excedente a velocidades no erosivas; reduce el contenido de sedimentos en las aguas de escorrentía y; acondiciona los terrenos para las labores agrícolas.<sup>6</sup>

Las terrazas son terraplenes formados por bordos de tierra, o la combinación de bordos y canales, construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno. Consisten en un canal y un bordo que tienen como finalidad disminuir la longitud de la pendiente. Cuando el agua que no puede infiltrar al perfil del suelo comienza a escurrir, adquiere una velocidad cada vez mayor a medida que baja por la pendiente. Antes de que el agua alcance velocidad erosiva, se interpone el canal de la terraza interrumpiendo su descenso violento. Una vez que el agua llega al canal de la terraza se la debe evacuar, por eso las terrazas mantienen una pendiente interna de alrededor del 0,5 %. Esta pendiente evita que el agua se acumule en el canal y sobrepase el bordo. La pendiente del canal no puede ser mucho mayor al 0,5% para evitar que se produzca erosión en su interior. Las terrazas evacuan a un canal colector que debe estar bien empastado, debido a que recibirá toda el agua que no infiltró en el potrero. El canal colector finaliza en algún desagüe natural, arroyo o cañada.<sup>7</sup>

Los sistemas de terrazas son diseñados teniendo en cuenta las particularidades de los terrenos en los que se las va a construir. En ese sentido se deben considerar los siguientes aspectos: clima (especialmente el régimen de lluvias); susceptibilidad de los suelos a erosionarse, el grado de erosión que presenta el suelo (si está muy erosionado, no tiene sentido aterrazar, ese suelo ya está perdido esto es discutible); topografía; pedregosidad (el exceso de piedras imposibilita el aterramiento aunque pueden construirse bordos de piedra para lograr efectos similares); permeabilidad del suelo, manejo actual (rotación y sistema de labranza) y; disponibilidad de maquinaria y mano de obra.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/13%20TERRAZAS.pdf>

<sup>7</sup> <http://agritotal.com/0/vnc/nota.vnc?id=2640>

<sup>8</sup> <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/13%20TERRAZAS.pdf>

Para la construcción de un sistema de terrazas se debe hacer primeramente un estudio topográfico de la zona en la que se lo va a implementar. Esto, comúnmente, se hace mediante dispositivos de GPS, aunque todavía en algunos casos se utiliza el viejo nivel óptico. La construcción se lleva a cabo mediante la utilización de niveladoras de arrastre y motoniveladoras. También suelen utilizarse un “terraceador”, herramienta similar a un arado pero diseñada específicamente, como su nombre sugiere, para hacer terrazas.

Sumando las tecnologías conservacionistas tales como rotaciones que permitan elevada cobertura del suelo, implantación de cultivos en siembra directa y la sistematización con terrazas, las pérdidas de suelo pueden mantenerse en niveles tolerables que permiten mantener y/o mejorar la productividad de la tierra.

## V) Beneficios económicos de las terrazas

Producto de lograr mejor distribución del agua acumulada en el suelo en media loma y bajo, Michelena y Irurtia de INTA Castelar, encontraron que el maíz en contorno mejoraba el rendimiento en un 1.55 % respecto a la siembra a favor de la pendiente, en tanto que con terrazas más siembra en contorno el rendimiento mejora 9.56 %.

En base a un proyecto llevado a cabo en el sudeste de la provincia de Entre Ríos<sup>9</sup>, se puede afirmar que el sistema de terrazas tiene un impacto positivo directo sobre el rinde y la mejora de los márgenes. Sin terrazas en la zona aludida se obtienen rindes promedio de 62,9 quintales de maíz por hectárea; 28,3 quintales por hectárea en soja de primera; 32,4 quintales por hectárea en trigo y 19,6 quintales por hectárea en soja de segunda. Con terrazas se va a 72,2 quintales de maíz; 31,1 quintales en soja de primera; 33,2 en trigo y 25,8 quintales en soja de segunda por hectárea. Esto indica que con un sistema de terrazas se incrementa entre un 15 y un 20% el rendimiento de los cultivos de verano. Traducido a valores monetarios, con una rotación de soja de primera, trigo, soja de segunda y maíz, sin contar con sistema de terrazas, se puede esperar un margen de US\$ 155,1 por hectárea. Con terrazas ese margen trepa a US\$ 194,2 por hectárea.

<sup>9</sup> <http://www.lanacion.com.ar/948202-agricultura-que-suma>

El costo de la sistematización con terrazas y canales colectores depende fundamentalmente del tipo de terrazas construidas (sembrables o de base angosta) y de la propiedad de la maquinaria (propia o contratada). Por esto, los costos van de un mínimo de U\$S 60/ha. para terrazas no sembrables con maquinaria propia a U\$S 160/ha. para terrazas base ancha con maquinaria contratada. En la provincia de Entre Ríos se cuenta con el beneficio de desgravación impositiva del 35 % del impuesto inmobiliario hasta por 10 años. Con esto el productor puede recuperar entre un 50 y 100 % de los costos dependiendo del evalúo parcelario y el tipo de terrazas construidas. En los últimos años y a partir de la adopción de agricultura permanente en muchos campos, la mayoría de los productores adoptó la tecnología de terrazas sembrables. Por falta de financiamiento para la construcción de este tipo de terrazas lamentablemente muchos productores no pueden adoptar la tecnología o la adoptan muy lentamente. Actualmente la oferta de créditos por parte de la banca para la construcción de terrazas es casi nula. Son muy pocos productores los que han aprovechado la oferta de créditos para dicho fin, tratándose en todos los pocos casos de productores muy grandes.

## VI) Conclusiones

Como se puede apreciar en base al análisis realizado, las ventajas que reporta el aterrazamiento de tierras para la agricultura son muchas.

En primer lugar, porque ayuda en la preservación del recurso suelo ya que mediante las terrazas se previene su erosión hídrica.

Para el productor, el aumento de los rindes y márgenes que la construcción de terrazas, junto con la adopción de las llamadas buenas prácticas agrícolas, se traduce en un mayor provecho económico.

Para el Estado nacional y las provincias, las mejoras económicas que experimente el productor, se verán reflejadas en un incremento de las cuentas públicas. Mayor producción es igual a mayor recaudación fiscal.

Tampoco debemos dejar pasar por alto el aporte de las terrazas, junto con las buenas prácticas agrícolas, al desarrollo sostenible. La preservación de un recurso natural, como lo es el



suelo, asegura a las generaciones futuras las mismas oportunidades socio-económicas sin dejar de lado el cuidado del ambiente.

Todos los beneficios que el aterrazamiento de terrenos para la producción agrícola que se han mencionado a lo largo del presente trabajo, deben llevarnos a pensar la manera de incentivar su proliferación allí donde las terrazas sean necesarias. Por dicho motivo el Estado debe estar presente al momento de prestar la ayuda que haga falta. En todo el territorio de la República Argentina rige la ley 22.428 de Conservación y Recuperación Productiva de los Suelos. Son varias las provincias que también cuentan con leyes específicas de protección de suelos, entre ellas podemos mencionar por ejemplo a Entre Ríos (ley 8.318), Córdoba (ley 8.936), San Luis (ley 5.461), Chaco (3.035) y Mendoza (ley 8.051). Hay provincias en cambio que tratan este tema en sus respectivas leyes generales de ambiente, tales los casos de Jujuy (ley 5.063), Buenos Aires (ley 11.723) y Tierra del Fuego (ley 55), entre otras.

La provincia de Entre Ríos es pionera en materia de aterrazamiento. Gracias a la reglamentación de la ley 8.318, entre otras acertadas medidas, se encuentra la de incentivar la construcción de terrazas en terrenos agrícolas mediante la reducción del 35 % del pago del impuesto inmobiliario rural. En este mismo orden de ideas, el Estado Nacional podría crear las herramientas para fomentar la construcción de terrazas. Tal como se plasma en el texto normativo que a continuación se presenta, una manera de lograr dicho objetivo, entendemos, sería mediante la creación de un fondo fiduciario en garantía de los créditos tomados para financiar sistemas de terrazas. De este modo, todas las partes que se ven beneficiadas gracias a la mejora de los terrenos cultivables estarán aportando cada cual una porción en la medida de sus posibilidades y competencias.

### **Texto normativo**

Artículo 1° - Créase el Fondo de Garantía para la Terraza Rural (FOGATER).

Artículo 2° - El FOGATER tiene por objeto garantizar, mediante avales a personas físicas y/o jurídicas constituidas en la República Argentina, aquellas operaciones de crédito destinadas a

#### **FUNDACION NUEVAS GENERACIONES**

Beruti 2480 (C11117AAD)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)  
Tel: (54) (11) 4822-7721  
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar  
www.nuevasgeneraciones.com.ar

#### **FUNDACION HANNS SEIDEL**

Montevideo 1669 piso 4° depto "C" (C1021AAA)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)  
Tel: (54) (11) 4813-8383  
argentina@hss.de  
www.hss.de/americalatina



financiar la construcción y mantenimiento de sistemas de terrazas rurales para la prevención de la erosión hídrica de suelos.

Artículo 3° - El otorgamiento de garantías por parte del FOGATER será a título oneroso.

Artículo 4° - A los efectos del artículo 2° de la presente ley, se constituirá un fideicomiso en los términos de la ley 24.441, por el cual, el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Economía de la Nación, como fiduciante, dispondrá la transmisión en propiedad fiduciaria de los activos a los que se refiere el artículo 5° para respaldar las garantías otorgadas por el FOGATER.

Artículo 5° - El FOGATER se constituirá mediante un aporte inicial equivalente a pesos quinientos millones (\$ 500.000.000) en activos que serán provistos por el Banco de la Nación Argentina y por la Secretaría de Hacienda del Ministerio de Economía, utilizando en este último caso los activos integrantes del fondo fiduciario que administra el Banco de Inversión y Comercio Exterior S.A. (BICE), en las proporciones y bajo las condiciones que determine la reglamentación de la presente ley.

Podrán además incrementar dicho fondo los aportes de organismos internacionales, entidades públicas y privadas nacionales o extranjeras, gobiernos provinciales o municipales, en la medida en que adhieran a los términos generales del fideicomiso instituido por el artículo 4° de la presente ley. Los aportes de los gobiernos locales podrán estar dirigidos específicamente al otorgamiento de garantías a proyectos de construcción y mantenimiento de terrazas, canales de desagüe, canales de drenaje, caminos y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales dentro de su jurisdicción.

Artículo 6° - Las garantías otorgadas por el FOGATER podrán ser utilizadas para contraer créditos bancarios y/o comerciales destinados a:

a) Movimientos de tierra, canales de desagüe y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales.

- b) Adquisición de bienes de capital para realizar canales de desagüe, canales de drenaje y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales.
- c) Llevar a cabo estudios topográficos destinados a la realización de canales de desagüe y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales.
- d) Contratación de constructores de terrazas y canales y alquiler de maquinaria y herramientas para la realización de canales de desagüe y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales.
- e) Mantenimiento de las terrazas, bordos y canales de desagüe y demás obras necesarias para el buen funcionamiento de los sistemas de terrazas rurales.
- f) Pago de honorarios a profesionales y personal especializados en las tareas enumeradas en los puntos a), b), c), y e) del presente artículo.
- h) Capacitación en temas vinculados a la construcción y mantenimiento de terrazas, canales de desagüe y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales.

Artículo 7° - La administración del patrimonio fiduciario del FOGATER y la elegibilidad de las operaciones a avalar estará a cargo de un Comité de Administración, el cual estará compuesto de acuerdo a como se lo establezca en la reglamentación de la presente ley. Los miembros del Comité de Administración serán designados por el Poder Ejecutivo de la Nación, y su presidencia estará a cargo del Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca o del representante que éste designe.

Artículo 8° - Las funciones y atribuciones del comité de administración serán establecidas por la reglamentación de la presente ley, incluyendo, entre otras, la de establecer la política de inversión de los recursos del FOGATER; fijar los términos, condiciones, y requisitos para otorgar garantías a los acreedores de los productores que contraigan créditos para la construcción y mantenimiento de terrazas, canales de desagüe y demás obras necesarias para la construcción de terrazas rurales; proponer a la autoridad de aplicación los modelos de instrumentos jurídicos y los niveles de tarifas y comisiones a percibir para el otorgamiento de garantías; establecer las pautas de evaluación de riesgo para el otorgamiento de dichas fianzas y; actuar como máxima autoridad para su aprobación en cada caso.

Artículo 9° - El Banco de la Nación Argentina será el fiduciario del FOGATER y deberá prestar todos los servicios de soporte administrativo y de gestión que el comité de administración le requiera para el cumplimiento de sus funciones.

Artículo 10 - El plazo de vigencia del FOGATER será de veinticinco (25) años contados desde la fecha de su efectiva puesta en funcionamiento. No obstante ello, el fiduciario conservará los recursos suficientes para atender los compromisos pendientes, reales o contingentes, que haya asumido el FOGATER hasta la fecha de extinción de esas obligaciones. Facúltese al Poder Ejecutivo a extender la vigencia del FOGATER por períodos adicionales de veinticinco (25) años, en forma indefinida. En caso de que no se extienda el plazo de vigencia del FOGATER, su liquidador será la autoridad de aplicación de la presente ley.

Artículo 11 – Será la autoridad de aplicación de la presente ley el Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación o la autoridad que él designe.

Artículo 12 - La presente ley deberá ser reglamentada dentro de los noventa (90) días corridos a partir de su sanción.

Artículo 13 - El FOGATER deberá ser constituido dentro de los sesenta (60) días corridos contados a partir de la reglamentación de la presente ley.

Artículo 14 - El Estado nacional será el destinatario final de los fondos que integran el FOGATER en caso de su extinción y/o liquidación, los cuales deberán destinarse a programas de apoyo a las economías regionales.

Artículo 15 - Comuníquese al poder ejecutivo.

**FUNDACION NUEVAS GENERACIONES**

Beruti 2480 (C11117AAD)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)  
Tel: (54) (11) 4822-7721  
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar  
www.nuevasgeneraciones.com.ar

**FUNDACION HANNS SEIDEL**

Montevideo 1669 piso 4° depto "C" (C1021AAA)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)  
Tel: (54) (11) 4813-8383  
argentina@hss.de  
www.hss.de/americalatina