



[REGIÓN NORESTE]

Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe

Guía de prácticas de manejo sustentable de tierras y
conservación de suelos



OBSERVATORIO NACIONAL DE LA
DEGRADACIÓN DE TIERRAS
Y DESERTIFICACIÓN



Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
Presidencia de la Nación

[Región Noreste]

Chaco, Corrientes, Entre Ríos,
Formosa, Misiones y Santa Fe

*Guía de prácticas de manejo sustentable
de tierras y conservación de suelos*

[Autoridades]

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Secretario General de la Presidencia

Fernando de Andreis

Secretario de Gobierno de Ambiente y
Desarrollo Sustentable

Sergio Bergman

Titular de la Unidad de Coordinación General

Patricia Holzman

Secretario de Política Ambiental en Recursos
Naturales

Diego Moreno

Directora Nacional de Planificación y
Ordenamiento Ambiental del Territorio

Dolores María Duverges

Índice

08	Introducción	42	Sistematización de tierras para la conservación de suelos, biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
11	Conceptos y definiciones. Procesos de degradación de tierras	44	Pastoreo de alto impacto
19	El manejo sustentable de tierras para abordar la degradación y desertificación	46	Buenas prácticas para la conservación del suelo en un entorno agropecuario
20	Criterios para seleccionar PMST	46	Laboreo anticipado en arrozales
20	Orientación de las PMST	47	Siembras y plantaciones cortando la pendiente
22	Clasificación de las PMST	48	Cultivos de yerba mate en curvas de nivel
28	Clases de prácticas	50	Terrazas de evacuación o conducción de excedentes hídricos
30	Ecorregiones	52	Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas
30	Chaco seco	53	Rotaciones agrícolas en siembra directa (labranza cero)
31	Chaco húmedo	55	Terrazas sembrables dentro de un módulo agrícola
32	Campos y malezales	56	Terrazas de absorción
32	Pampa	58	Índice por especies
34	Espinal	60	Bibliografía
35	Esteros del Iberá	62	Equipo de trabajo y colaboradores
36	Prácticas de MST para la región Noreste	64	Mapa de ubicación de las prácticas
36	Prácticas de manejo sustentable de tierras en entornos transformados	65	Listado de prácticas de otras regiones
36	Manejo de sistema silvopastoril en bosque nativo		
38	Manejo de sistema silvopastoril con forestación en macizo de algarrobo		
39	Restauración productiva de bosques y suelos		
40	Plan de manejo forestal para la producción de bienes y servicios ecosistémicos		

Desde hace casi diez años la pertinencia en el establecimiento de los sistemas de promoción y difusión de las prácticas de manejo sustentable de tierras se ha visto reflejada en distintas decisiones adoptadas por los países parte de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), ratificando de manera oficial y con todo el apoyo internacional, la importancia de estas prácticas como una herramienta fundamental para prevenir y mitigar procesos de desertificación y de degradación de tierras, como así también para rehabilitar áreas degradadas y favorecer procesos de adaptación a la sequía.

En ese contexto el proyecto “Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas” (LADA, por sus siglas en inglés) estableció el primer relevamiento de buenas prácticas a nivel nacional, que no solo se centraba en las denominadas buenas prácticas agrícolas, sino que también ponía el foco en la recopilación de buenas prácticas en otros ecosistemas. Como continuidad de ese proyecto, Argentina participa desde el año 2015, junto con otros catorce países en el proyecto global “Soporte de Decisiones para la Ampliación e Integración del Manejo Sustentable de Tierras” que ejecuta la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) junto al Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD). Su misión es el fomento del uso del marco conceptual adoptado por la CNULD para relevar, sistematizar y promover las PMST (Práctica de manejo sustentable de tierras). Con apoyo del proyecto se constituyó una comisión interinstitucional liderada por la SAyDS junto con la Cátedra de Manejo y Conservación del Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, para ajustar este marco internacional a las necesidades y particularidades nacionales, y realizar el primer relevamiento sistematizado de PMST.

En el año 2018, la Dirección Nacional de Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio (DNPYOAT) de la SAyDS incluye entre sus objetivos prioritarios darle continuidad a esta tarea y, además, traducir los resultados en productos concretos bajo el formato de Guías de PMST, para cada región del país. Este conjunto de guías reúne las PMST, desde inicios de 2017 hasta junio de 2018, aportadas por diferentes instituciones. Sin embargo, se destaca que este trabajo de relevamiento seguirá adelante para mantenerse en constante actualización y mejora.

Teniendo en consideración los marcos conceptuales adoptados internacionalmente, la mencionada Comisión Interinstitucional ha readequado los conceptos, definiciones y clasificación de las PMST, culminando en un taller de discusión y validación a mediados de 2018¹.

En el documento se vuelcan los resultados de ese trabajo, con el fin poner a disposición de los diversos actores, los contenidos teóricos consensuados a nivel nacional junto con una síntesis de las principales prácticas recomendadas y aplicadas para llevar adelante en cada región, mientras se continúa realizando las tareas a efectos de ampliar y actualizar el catálogo, como así también avanzar en la identificación cuanti y cualitativa de los resultados e impactos de la implementación de las PMST.

La guía presenta, en primer lugar, una sección de conceptos y definiciones en relación a los distintos procesos de degradación de tierras dado que las prácticas de manejo sustentable de tierras (PMST) abordan una o varias de estas problemáticas. El avance en la superficie e intensidad de estos procesos genera la pérdida de los servicios que brindan los ecosistemas y su capacidad de recuperación, así como también el potencial pro-

¹El trabajo se basa en las metodologías del WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies/Panorama Mundial de Enfoques y Tecnologías de la Conservación) adoptado por la CNULD.

ductivo de las tierras. La siguiente sección de la guía está enfocada en el concepto de manejo sustentable de tierras (MST), como una herramienta impulsada a nivel global para prevenir y mitigar el avance de los procesos de degradación y desertificación. Incluye además, los criterios de selección de una buena práctica y la clasificación del MST, adoptada para la presente publicación, según su orientación y ámbito en el cual se implementa. Finalmente, figuran las diferentes PMST identificadas para esta región y los proyectos o iniciativas que sustentan su implementación en el territorio. La descripción de las prácticas ha sido revisada y ajustada, de su versión original informada por cada referente, durante el proceso de edición de la SAyDS para su publicación.

Procesos de degradación de tierras

La degradación de las tierras (DT) es el resultado de uno o varios procesos simultáneos que ocasionan la pérdida total o parcial de los servicios ecosistémicos de los suelos, de su biodiversidad y productividad. Entre los procesos más conocidos están las erosiones hídrica y eólica, y los procesos físicos, químicos o biológicos, que impactan negativamente en los suelos. A los fines de esta guía, se utilizan las siguientes definiciones adaptadas a nivel nacional, a partir de las definiciones del WOCCAT. Se presenta también el código utilizado a nivel internacional para clasificar cada proceso.

EROSIÓN HÍDRICA (W)

Es un proceso por el cual, a partir de la acción del agua que cae o circula en un terreno, las partículas del suelo se desprenden de su lugar original, se trasladan desde allí y se depositan en otro sitio. Incluye la desagregación de las partículas primarias y agregados de la masa del suelo por el impacto de la gota de lluvia, o de la abrasión del escurrimiento y su transporte por salpicado o escurrimiento del agua y su posterior sedimentación.

El agua que cae o circula en un terreno, las partículas del suelo se desprenden, trasladan y depositan en otro sitio.

/ Pérdida de las capas superiores del suelo o erosión de la superficie (Wt). La pérdida de la capa superior del suelo a través de la erosión hídrica es un proceso relativamente uniforme conocido como lavado superficial o erosión por capas, hojas o láminas. Como los nutrientes se encuentran normalmente concentrados en la capa superior del suelo, el proceso erosivo lleva al empobrecimiento del suelo. La pérdida de la capa superficial del suelo es comúnmente precedida o acompañada por la compactación y/o encostramiento, causando una disminución en la capacidad de infiltración del suelo, y acelerando la escorrenría y la erosión del suelo.

/ Erosión por cárcavas o barrancos (Wg). Desarrollo de incisiones o cortes profundos en el suelo, debido a la concentración de escorrentías y que pueden llegar a alcanzar al subsuelo.

/ Movimientos de masas, desprendimientos y derrumbes (Wm). Ejemplos de este tipo de degradación son el corrimiento de tierras, derrumbes de laderas, aludes y otros eventos, que ocurren localmente, y que pueden causar grandes daños materiales y humanos.

/ Erosión en los bancos de ríos o terrazas fluviales (Wr). La erosión lateral de los cursos de agua superficiales que provoca la formación de bancos en una o ambas márgenes, y puede generar también derrumbes. También incluye la erosión de las orillas de los grandes cursos de agua.

/ Erosión costera (Wc). Acción abrasiva de las olas a lo largo de las costas de los lagos o del mar.

/ Efectos de la degradación fuera del sitio (Wo). Deposición de sedimentos, inundaciones aguas abajo, salinización de los reservorios y los estanques, y contaminación de los cuerpos de agua con sedimentos erosionados.

EROSIÓN EÓLICA (E)

Es el proceso de remoción del suelo a partir de la acción del viento, sobre todo en áreas con escasa cobertura vegetal. Primero se desagregan las partículas, luego son trasladadas por el viento y sedimentadas en otro espacio. Este proceso involucra la saltación, rodadura y flotación o suspensión de partículas de suelo.

/ Pérdida de las capas superiores del suelo (Et). Este tipo de degradación se define como el desplazamiento uniforme de la capa superficial del suelo por la acción del viento. Es un fenómeno

generalizado en los climas áridos y semiáridos, pero también ocurre bajo condiciones más húmedas. La erosión eólica casi siempre es causada por la disminución en la cobertura vegetal del suelo. En los climas semiáridos la erosión eólica natural es, en general, difícil de distinguir de la erosión eólica inducida por las actividades humanas, pero en general estas últimas aceleran o agravan la erosión eólica natural.

/ Deflación y deposición (Ed). Es el movimiento irregular del material del suelo por la acción del viento. Conduce a la deflación en sitios muy expuestos (llegándose a generar los llamados pavimentos de erosión) y acumulación en los sitios protegidos (montículos). Puede ser considerada como un caso extremo de pérdida de la capa superficial del suelo, con la que se produce, en general, en combinación.

/ Efectos de la degradación fuera del sitio (Eo). Es la cobertura del terreno con partículas de arena movilizadas por el viento desde fuentes distantes, “overblowing” y otros efectos que provengan de procesos de degradación que se den en otra unidad de superficie.

DEGRADACIÓN QUÍMICA DEL SUELO (C)

Reúne a los procesos de pérdida de materia orgánica y de otros nutrientes del suelo, como así también los cambios en los niveles de acidez del suelo, el aumento de sales, la alcalinización y/o la toxicidad, ocasionados por la extracción de nutrientes o por el uso inadecuado del suelo.

/ Disminución de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica (Cn). Además de la pérdida de nutrientes y la reducción de materia orgánica como resultado de la remoción de la capa superficial del suelo, una disminución neta de los nutrientes y materia orgánica disponible

La acción del viento desagrega las partículas, las traslada y sedimenta en otro espacio.

Degradación química del suelo provoca cambios en los niveles de acidez del suelo, aumento de sales, alcalinización y/o toxicidad.

puede ocurrir debido a la “exportación de nutrientes del suelo” ocasionada por la extracción selectiva y constante de los cultivos, la quema, o la lixiviación, en suelos regados, que no son suficientemente compensados (por insumos como abonos y /o fertilizantes, u otros mecanismos como manejo de rastrojos, rotación de cultivos, etc.). Estos procesos incluyen también la oxidación y volatilización de nutrientes.

/ Acidificación (Ca). Disminución del pH del suelo, debido al inadecuado uso de fertilizantes ácidos, a la deposición atmosférica, o a cultivos prolongado de especies cuyos residuos acidifican los suelos (ej. algunas coníferas).

/ Contaminación del suelo (Cp). Contaminación del suelo con materiales tóxicos. Esta puede ser por fuentes locales o difusas (deposición atmosférica).

/ Salinización/ alcalinización (Cs). Un aumento del contenido neto de sal del suelo que hasta puede evidenciarse en capas superficiales de sal, llevando a una disminución de la productividad. Puede ser causado por mal uso de aguas de riego, ascenso de napas freáticas, etc.

DEGRADACIÓN FÍSICA DEL SUELO (P)

Son los procesos relacionados a la pérdida de estructura que caracteriza a cada tipo de suelo y que afecta la aireación del suelo, la dinámica del agua y el desarrollo de las raíces. Se incluyen también los factores cuyos efectos provocan pérdidas de estructura, que favorecen la densificación y disminución de la permeabilidad.

/ Compactación (Pc). Deterioro de la estructura del suelo por compactación causada por el excesivo pisoteo de animales y el frecuente uso de maquinarias.

/ Impermeabilización y encostramiento (Pk).

Se genera por la obstrucción de los poros con material fino del suelo y el desarrollo de una capa impermeable fina en la superficie del suelo que obstruye o dificulta la infiltración del agua de lluvia. Puede ser causada por desagregación de las partículas del suelo expuestas al impacto de las gotas de lluvia, o por otras causas como las cenizas luego de un incendio forestal.

/ Anegamientos (Pw). Los suelos expuestos a una prolongada cobertura de agua sufren diversos procesos que alteran varias de sus propiedades, conocidos como hidromorfismo.

En general corresponden a malos manejos inducidos por el hombre como canales que desembocan en áreas planas sin drenaje superficial o con movimiento lento del agua, ascensos de napa por excesivo riego, cargas de animales inadecuadas que modifican el drenaje interno del suelo, etc. (excluyendo los arrozales porque estos deben ser inundados para facilitar su producción).

/ Hundimiento de los suelos orgánicos, decantación de los suelos (Ps). Drenaje de las turberas o de los suelos pesados de los bajos.

/ Pérdida de las funciones bioproductivas debido a otras actividades (pu). Algunos cambios en los usos del suelo (por ej. la construcción, la minería) pueden tener repercusiones sobre las funciones bioproductivas del suelo y, por lo tanto, un efecto de degradación.

DEGRADACIÓN DEL AGUA (H)

Se refiere a los procesos que afectan la calidad y cantidad de agua superficial o subterránea disponible en el área bajo estudio.

/ Aridificación (Ha). Disminución del contenido promedio de humedad en el suelo (disminución

La degradación física del suelo afecta la aireación del suelo, la dinámica del agua y el desarrollo de las raíces.

La degradación del agua afecta la calidad y cantidad de agua superficial o subterránea.

del tiempo de secado, cambio en la fenología, menor producción).

/ **Disminución en la disponibilidad de aguas superficiales (Hs).** Cambio en el régimen del caudal: inundación, flujo máximo, flujo bajo, agotamiento de los en ríos y lagos, etc.

/ **Cambio en las aguas subterráneas y en los niveles de los acuíferos (Hg).** Se refiere a la disminución en la masa de agua subterránea debido a la sobreexplotación o a la reducción de la recarga de las aguas subterráneas; o el aumento en las masas de agua subterránea, por ej., debido al riego excesivo que resulta en una inundación y/o salinización.

/ **Reducción de la calidad del agua superficial (Hp).** Incremento de los sedimentos y contaminantes en los cuerpos de agua dulce. En general estos cambios obedecen a la erosión de los suelos en la cuenca (sedimentos) o a malas prácticas de manejo de agroquímicos o deposición de residuos (contaminantes).

/ **Reducción de la calidad de las aguas subterráneas (Hq).** Debido a la infiltración de contaminantes dentro de los acuíferos.

/ **Reducción de la capacidad de captación y retención de los humedales (Hw).** Las intervenciones en humedales pueden generar pérdidas en la capacidad de absorción o recarga de los mismos y perder su capacidad de amortiguar inundaciones.

DEGRADACIÓN BIOLÓGICA (B)

En el marco conceptual adoptado por WOCAT, la degradación biológica no incluye solamente a los microorganismos del suelo, sino que también se refiere a los procesos de pérdida de biodiversidad mayor, a la afectación de las tierras como hábitat

para determinadas especies o a los cambios en la composición de las especies del área en estudio. Aquí se incluye también el deterioro de la cubierta vegetal como factor protector del suelo.

/ **Cambios en la cobertura vegetal (Bc).** Pérdida de cobertura vegetal que se traduce en el aumento del suelo desnudo y desprotegido.

/ **Pérdida de hábitats (Bh).** Disminución de la diversidad vegetal, avance de la frontera agropecuaria, agricultura con monocultivos, pérdida de especies. Eliminación o pérdida de parches ecológicos.

/ **Disminución de la biomasa (Bq).** Reducción de la producción vegetal para diferentes usos del suelo (por ej. en las tierras forestales a través de la tala, vegetación secundaria con una productividad reducida).

/ **Efectos perjudiciales del fuego (Bf).** Sobre los suelos, bosques, arbustos y pastizales (por ej. tala y quema), tierras para cultivos y pastoreo (quema de residuos).

/ **Disminución de la diversidad o cambios en la calidad y composición de las especies (Bs).** Pérdida de especies naturales, tipos de suelos, pastos perennes palatables. Propagación de las especies invasivas y malezas, incremento de especies tolerantes a la salobridad, no palatables.

/ **Pérdida de la vida en el suelo (BI).** Disminución de los macroorganismos (lombrices y termitas) y microorganismos (bacterias y hongos) en cantidad y calidad.

/ **Incremento de las pestes/enfermedades, pérdida de los predadores (Bp).** Reducción del control biológico (por ejemplo a través de la pérdida de predadores).

La degradación biológica provoca pérdida biodiversidad mayor, deterioro de la cubierta vegetal, cambios en la composición de las especies y la tierra que habitan.

/ Sin degradación (0)

Para identificar áreas donde no se registran procesos de degradación.

Desertificación: es la degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (CNULD).

PROCESO DE DEGRADACIÓN DE LA TIERRA	SIMBOLOGÍA
Sin degradación (0)	
Erosión hídrica (W)	
Erosión eólica (E)	
Deterioro químico del suelo (C)	
Deterioro físico del suelo (P)	
Degradación del agua (H)	
Degradación biológica (B)	

La degradación de tierras es uno de los mayores problemas ambientales que afecta a la Argentina y conlleva fuertes consecuencias socioeconómicas. Más del 80 % del territorio cubierto por zonas secas del país se encuentra afectado por desertificación (LADA/FAO, 2011). Es causada principalmente por el manejo ganadero y agrícola inapropiado, como así también la sobreexplotación de los bosques e implica la pérdida de la biodiversidad y la degradación de los suelos y una progresiva disminución de la productividad, con la consiguiente disminución de la calidad de vida de la población rural (PAN, 2001).

Una de las principales herramientas con que cuentan los usuarios del territorio para combatir y mitigar los efectos de la degradación de las tierras es la adopción de prácticas de uso y manejo de los recursos naturales que apunten a su conservación.

El manejo sustentable de tierras (MST) es una expresión utilizada con el propósito de resaltar el manejo adecuado y el tratamiento de las tierras para obtener bienes y servicios suficientes y de calidad sin comprometer el estado de los recursos naturales renovables y su capacidad de resiliencia. En esta expresión, se entiende por manejo al conjunto de acciones para el uso de los bienes y servicios proveniente de los recursos naturales, sociales y materiales, considerando las características del medio en el cual interactúan. El término sustentabilidad hace referencia al uso de los recursos naturales sin comprometer su capacidad de regeneración natural. Tierra se refiere a un área definida de la superficie terrestre que abarca el suelo, la topografía, los depósitos superficiales, los recursos de agua y clima y las comunidades humanas, animales y vegetales que se han desarrollado como resultado de la interacción de esas condiciones biofísicas. Entonces se

Más del 80 % del territorio cubierto por zonas secas del país se encuentra afectado por desertificación.

[El manejo sustentable de tierras para abordar la degradación y desertificación]

define MST como el modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos disponibles en función de un desarrollo socioeconómico que garantice la satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia.

/ Criterios para seleccionar PMST

Existen múltiples enfoques y criterios para determinar que es una PMST, pero en términos generales se puede determinar que para que una práctica de uso o manejo de la tierra sea considerada “buena”, debe propiciar los siguientes beneficios para el entorno en el que se desarrolla:

1. Conservar el suelo.
2. Conservar la calidad del agua y tender a la regulación hidrológica.
3. Conservar la biodiversidad.
4. Fijar emisiones de gases con efecto invernadero.
5. Contribuir a la diversificación y belleza del paisaje.
6. Conservar la identidad cultural.
7. Evitar la contaminación.

/ Orientación de las PMST

La orientación de la PMST hace referencia al objetivo principal frente al fenómeno de degradación de la tierra o la desertificación. Esto estará definido prioritariamente por el tipo de práctica y también por la gravedad que presente la degradación en el entorno donde se esté implementando la práctica. Las PMST pueden estar orientadas a:

- Adaptación (A): se aplica cuando la rehabilitación/restauración del estado original de la tierra ya no es posible o requiere recursos que exceden los medios de los usuarios de las tierras. Esto significa que el estado de la degradación del suelo es “aceptada”, pero el manejo de tierras se adapta para adecuarse a esa realidad (ej. adaptándose a la salinidad de los suelos introduciendo plantas tolerantes a la sal).

- Prevención (P): implica el uso de medidas no estructurales, de conservación, planificación, acciones institucionales, que mantienen los recursos naturales y sus funciones ambientales y productivas que pueden ser propensas a la degradación.

- Mitigación (M): es la intervención destinada a reducir el proceso de degradación. Esta se da en una etapa en la que la degradación ya se ha iniciado. El principal objetivo es detener la degradación y empezar el mejoramiento de los recursos y sus funciones. Los impactos de la mitigación tienden a ser percibidos en el corto y mediano plazo; estos luego proveen un fuerte incentivo para seguir con los esfuerzos. La palabra “mitigación” es también utilizada, a veces, para describir la disminución de los impactos de la degradación.

- Rehabilitación (R): se hace necesaria cuando la tierra está degradada hasta el punto en el cual su uso original ya no es posible o cuando la tierra se ha vuelto prácticamente improductiva. En este caso se necesitan de inversiones de largo plazo y más costosas para lograr algún tipo de impacto (ej. silvicultura destinada a forestar o reforestar zonas en donde en el pasado existía una masa forestal y esta fue dañada por algún motivo, o bien a la plantación de árboles en áreas donde estos no existieron).

A los efectos de la presente publicación se han priorizado todas aquellas prácticas que hacen aportes a la conservación del suelo y a la biodiversidad.

Las prácticas de manejo sustentable de tierras pueden tener una o más orientaciones, entre las que se encuentran: adaptación, prevención, mitigación, rehabilitación y remediación.

- **Remediación (Re):** tarea o conjunto de tareas a desarrollarse en un sitio contaminado con la finalidad de eliminar o reducir contaminantes, intentando asegurar la protección de la salud humana y la integridad de los ecosistemas. Las prácticas con esta orientación son de alto costo y difícil implementación.

Una PMST puede tener una o varias orientaciones.

/ Clasificación de las PMST

Las categorías se desprenden de un sistema de relevamiento y registro mundial, adoptado a nivel internacional y que hace referencia al tipo de obra o manejo a implementar, en combinación con el tipo de uso del recurso o producción en el cual se aplique.

Cada PMST se debe corresponder a, al menos, una categoría². Las categorías mencionadas a continuación se desprenden de la metodología WOCAT que es un sistema de relevamiento y registro mundial de PMST, adoptado a nivel internacional y que se adecua correctamente a las necesidades de clasificación de las PMST que se implementan en el país. Cada categoría, a grandes rasgos, hace referencia al tipo de obra o manejo a implementar, en combinación con el tipo de uso del recurso o producción en el cual se aplique.

Se presentan a continuación, acompañadas de la codificación que se utiliza a nivel internacional.

- **Agricultura de conservación y mantillos (CA):** se trata principalmente de medidas agronómicas. La agricultura de conservación se caracteriza por la incorporación de sistemas con tres principios básicos: mínima perturbación del suelo, un grado permanente de cobertura del suelo y rotación de los cultivos.
- **Abonos, compost y manejo de nutrientes (NM):** también son medidas, generalmente, agronómicas. Se trata de abonos orgánicos, compost, abonos verdes, fertilizantes minerales o acondicionadores del suelo que intentan mejo-

rar su fertilidad y simultáneamente su estructura. Actuando en contra de la compactación y el encostramiento mejorando la infiltración y percolación del agua.

- **Sistemas de rotación de cultivos, barbechos, tala y quema (RO):** este sistema se basa en la rotación, no solo de tipos de cultivos, sino de diferentes manejos de la tierra (producción intensiva de granos de pocos años seguida por un período de uso poco intensivo, barbechos o resiembra de pasturas, leguminosas, árboles, etc.). Los cambios de tipo de cultivo es un sistema agrícola en donde las parcelas se cultivan temporalmente y luego se les da un descanso. Este sistema a menudo implica la limpieza de una parte de la superficie seguida por varios años de forestación o cultivos, hasta que el suelo pierde fertilidad. Una vez que el suelo se vuelve inadecuado para la producción de granos, se deja un período de descanso para que sea recuperado por la vegetación natural, o a veces se convierte en el largo plazo en diferentes prácticas agropecuarias.

- **Desmante vegetativo o cobertura del suelo (VS):** se trata de acciones que utilizan especies vegetales. Se refiere a prácticas de desmante (gramíneas o especies arbóreas) por franjas dejando el acordonado o franjas en pie cortando la pendiente o perpendicular a los vientos más fuertes y dominantes. Sirven como muro de contención al movimiento de suelo por las labranzas. En otros casos, el efecto de la cobertura vegetal dispersa es múltiple, incluyendo en incremento del crecimiento de la cobertura, la mejor estructura del suelo y la infiltración, como así también la disminución de la erosión hídrica y eólica.

- **Agrosilvicultura (AF):** la agroforestería describe el sistema del uso de la tierra en donde los árboles crecen junto con cultivos agrícolas,

² Las categorías se tomaron de las determinadas por el WOCAT y adoptadas por la CNULD.

pasturas o pastizales para uso ganadero; y por lo general ambas interacciones ecológicas y económicas se dan entre los diferentes componentes del sistema. Hay un amplio rango cubierto: desde los cinturones urbanos, a los sistemas de producción forestal con ganadería integrada en sus diversas modalidades.

- Reforestación y protección forestal (AP): se trata de prácticas enfocadas en la reforestación, el mejoramiento forestal, la protección contra incendios y el mejor manejo en el uso del bosque.
- Control de cárcavas y rehabilitación estructural (RH): son obras y acciones de control estructural combinado con la vegetación. El control de los barrancos abarca una serie de medidas que abordan este severo y específico tipo de erosión, donde se requiere de la rehabilitación. Hay toda una serie de medidas diferentes y complementarias, aunque las que predominan son las barreras estructurales a menudo establecidas con vegetación permanente.
- Terrazas (TR): son medidas estructurales, que combinan medidas vegetativas y agronómicas. Se trata de la construcción de paños de tierra sembrables que disminuyan la longitud de la pendiente en ambientes con topografías onduladas o montañosas, con el fin de atenuar la erosión. Existe una amplia variedad, desde las terrazas de absorción, con pendiente o gradiente de desagüe, hasta los bancos de terrazas de nivel (tipo incaicas), con o sin sistemas de drenaje, etc³.
- Manejo de tierras con pasturas (GR): también son prácticas de manejo con medidas agronómicas y vegetativas asociadas. El manejo mejorado de las tierras con pasturas se refiere al cambio en el control y la regulación de las presiones del pastoreo. Está asociado con una reduc-

ción inicial de la intensidad del pastoreo a través del cercado, seguido tanto por la rotación de pasturas, o por el “corte y traslado” del forraje, el mejoramiento vegetal y cambios en el manejo.

- Captación del agua (WH): es la recolección y concentración de la escorrentía de las precipitaciones para la producción de granos, para riego de árboles y pasturas, o para consumo animal y humano. En las áreas secas donde el déficit de humedad es el principal factor limitante.
- Aguas subterráneas, regulación de la salinidad y uso eficiente del agua (SA): son todas las medidas que llevan a mejorar la regulación de los ciclos hídricos, a reducir las inundaciones, corrientes, mejorar la infiltración del agua en el suelo y la recarga de las masas de agua subterránea. O, en caso de salinización, disminuir la concentración de sales en las masas de agua subterránea y mejorar la disponibilidad y la cantidad de agua. Esto incluye el mejoramiento de las técnicas de irrigación como el uso del riego por goteo.
- Mejoramiento de la calidad del agua (WQ): combina prácticas vegetativas, estructurales y de manejo. En general tienen por objeto el mejoramiento de la calidad del agua, a través de las trampas para la sedimentación, filtros y sistemas de purificación; infiltración de estanques, etc.
- Estabilización de las dunas de arena (SD): también combina prácticas vegetativas, estructurales y de manejo. La fijación de las superficies que fueron movilizadas y transportadas por el viento, o que en la actualidad están parcialmente activas, como las dunas de arena, los suelos con estructuras livianas, etc. El propósito puede ser el de reducir el material que fue movilizado y/o la fijación de dunas.

³ Las terrazas irrigadas/inundadas (arroceras) son un caso especial en cuanto al manejo del agua y sus implicancias en el diseño de la terraza. No incluidas en esta publicación.

- Protección de los bancos costeros (CB): son medidas e infraestructura que protegen la tierra cercana a costas marinas o de grandes cuerpos de agua de la erosión hídrica y del impacto de las olas.
- Protección contra los riesgos naturales (PR): manejos y obras orientados a prevenir inundaciones, tormentas, terremotos, derrumbes, avalanchas, desprendimientos, etc. en zonas particularmente vulnerables a estos fenómenos.
- Control del agua generada por las tormentas y escorrentías en los caminos (SC): medida diseñada para eventos extremos como inundaciones y para hacer frente a la escorrentía causada específicamente por las superficies selladas como los caminos, las áreas industriales, los lugares de estacionamiento, etc.
- Conservación de la biodiversidad natural (CO): se entiende por biodiversidad biológica a la cantidad y variedad de organismos vivos que hay en el planeta y se definen en términos de genes, especies y ecosistemas. Estas acciones se enfocan en la conservación de los ecosistemas naturales y sus procesos, conservación de las especies nativas y en particular de las especies en peligro de extinción.

CATEGORÍA DE LA PRÁCTICA	SIMBOLOGÍA
SA - Agua subterránea/regulación de la salinidad/usos eficientes del agua	
CA - Agricultura de conservación/mantillos	
NM - Abonos/compost/manejo de nutrientes	
RO - Sistema de rotación/cambio de cultivo/ barbechos/tala y quema	
VS - Desmonte vegetativo/cobertura	
AF - Agrosilvicultura	
GR - Manejo de tierras con pastura	
WQ - Mejoramiento de la calidad de agua	
SD - Estabilización de las dunas de arena	
PR - Protección contra los riesgos naturales	
TR - Terrazas	
AP - Reforestación y protección forestal	
CB - Protección de los bancos costeros	
SC - Control del agua generada por las tormentas y escorrentías en los caminos	
WH - Captación de agua	
CO - Conservación de la biodiversidad natural	
RH - Control de cárcavas / rehabilitación	

/ Clases de prácticas

Teniendo en cuenta los procesos de degradación descriptos, las posibles orientaciones y objetivos de las PMST, y los criterios de selección de una buena práctica, se establecieron para la presente publicación cuatro clases en las que fueron incorporadas las prácticas relevadas.

Ej.: reforestación con algarrobo (*Prosopis sp.*) en bosque nativo bajo aprovechamiento.

- **Prácticas de MST:** es el uso de los recursos naturales en un entorno específico de mínima transformación con el fin de obtener bienes y servicios sin comprometer el estado de los recursos y su capacidad de resiliencia.

Ej.: sistematización de tierras para la conservación de suelos, biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (terrazas con corredores vegetados con bosque nativo).

- **Prácticas de MST en entornos transformados:** son actividades implementadas en un entorno específico transformado con el fin de obtener bienes y servicios sin comprometer el estado de los recursos naturales disponibles y su capacidad de resiliencia.

Ej.: uso de cocinas ahorradoras de leña (con horno y termotanque). La reducción en el uso de leña se estima en un 65%.

- **Prácticas complementarias para el MST:** son actividades llevadas a cabo en un entorno específico con el fin de obtener bienes y servicios, de forma tal que su implementación disminuya la presión sobre los recursos naturales disponibles y no comprometan su capacidad de resiliencia.

Ej.: terrazas de evacuación o conducción de excedentes hídricos.

- **Buenas prácticas para la conservación del suelo en un entorno agropecuario (BPCS):** se refiere a aquellas actividades que se implementan en un entorno que ha sido totalmente transformado por la producción agrícola o ganadera basada en su totalidad en pasturas cultivadas y que presenta síntomas de degradación de tierras. Es decir, un sitio que ha perdido su función ecológica original, pero que mediante la aplicación de di-

chas prácticas que favorecen la conservación del suelo, se evita que se pierda su productividad y se sostenga por lo tanto, una función económica.

Cada práctica relevada se implementa en un área de la provincia conocida como ecorregión, es decir, un territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizada por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo. Esta descripción permitirá conocer el entorno o escenario donde se implementa la práctica y por lo tanto, en que otras áreas podrían replicarse.

Este conjunto de guías presenta un ejemplar para cada región del país⁴. Para las prácticas implementadas en cada región se ha realizado una descripción ambiental acorde a la ecorregión en la que se encuentra, según las definiciones de Burkart.

Para consultas sobre el contenido de la guía, solicitud de información adicional o incorporación de nuevas PMST dirigirse a practicasmst@ambiente.gob.ar

⁴ Las diferentes prácticas de manejo sostenible de tierras han sido recopiladas acorde a las regiones establecidas por el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

Para la región NEA⁵ (Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe) se han identificado PMST para las siguientes ecorregiones:

Chaco seco

Comprende una vasta planicie que presenta una suave pendiente hacia el este y se extiende sobre la mitad occidental de Formosa y Chaco, la oriental de Salta, casi todo Santiago del Estero, norte de Santa Fe y Córdoba, y sectores de Catamarca, La Rioja y San Luis. La llanura presenta ocasionales interrupciones serranas, localizadas principalmente en la zona sur.

Chaco seco es el resultado del relleno sedimentario de la gran fosa tectónica chaco-pampeana. Junto a los aportes eólicos de tipo loésico, ocurren importantes procesos de origen aluvial y fluvial, vinculados al gran aporte de materiales provenientes del sector montañoso andino. Allí nacen y se organizan las cuencas hidrográficas de los ríos Bermejo, Pilcomayo, Juramento y Dulce, que recorren el Chaco seco sin recibir en él nuevos aportes hídricos. Asimismo existen amplios sectores ocupados por salinas. El clima es continental, cálido subtropical. Las precipitaciones varían entre 500 y 700 mm anuales y son marcadamente estivales. En la mitad norte de la ecorregión se encuentran suelos más evolucionados, ricos en nutrientes minerales y de textura media fina, mientras que hacia el centro y sudoeste predominan suelos arenosos con bajo contenido de materia orgánica. La salinidad está casi siempre presente a alguna profundidad del suelo y suele manifestarse en la superficie.

El tipo de vegetación característica es el bosque xerófilo. Las zonas más altas, dentro del relieve llano, poseen bosques xerófilos (quebrachales)

de quebracho colorado santiagueño⁶, quebracho blanco, mistol, itín, yuchán, brea, varias cactáceas, duraznillo y arbustos del género *Acacia* (tusca, teatín) y *Capparis* (sacha-membrillo, sacha-sandía). En algunas áreas bajas, la salinidad y las restricciones en el drenaje condicionan la composición florística, dando lugar a comunidades de palo santo (los palosantales), algarrobos y chañar y, en los salares, a vegetación con predominio de especies halófitas.

Chaco húmedo

Es una ecorregión con pendiente muy suave hacia el este, en la que predominan ambientes deprimidos. Ocupa la mitad oriental de Formosa y Chaco, el extremo noroeste de Corrientes y norte de Santa Fe. El clima es subtropical cálido. Las lluvias poseen valores del orden de 1.300 mm anuales en el sector oriental y disminuyen hacia el oeste, hasta los 750 mm. El paisaje es un mosaico de franjas de tierras altas, bien drenadas, con bosques, acompañando el curso de los ríos y alternando con interfluvios bajos, de esteros y cañadas, con fisonomías de pastizal, sabana y pajonal. La concentración estacional de las lluvias, a veces extraordinarias, los desbordes de los ríos que éstas producen, la escasa pendiente y los suelos arcillosos de los interfluvios dan lugar a repetidas inundaciones.

La vegetación presenta mayor diversidad que la del Chaco seco. Los bosques altos de los albarrones están compuestos principalmente por quebracho colorado chaqueño, quebracho blanco, lapacho, guayacán y mistol entre otros. En los interfluvios aparecen diversas fisonomías vegetales en mosaico: bosques bajos, densos o abiertos, que bordean los esteros y cañadas, compuestos principalmente por algarrobos, espinillo

⁵ Las diferentes prácticas de manejo sostenible de Tierras han sido recopiladas acorde a las regiones establecidas por el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

⁶ En el índice por especie ubicado en página 58 se encuentran los nombres científicos.

y tala entre otros; pastizales acompañados de muchas otras herbáceas y a menudo de elementos arbóreos (formando sabanas) de las especies de bosques bajos.

Campos y malezales

Esta ecorregión abarca el sector periférico de la selva paranaense y se continúa en los llanos vecinos del sur de Brasil y este del Paraguay; en la Argentina, en el suroeste de Misiones y este de Corrientes. Su paisaje predominante es el de vastos pastizales de llanura, de relieve ondulado en el norte y plano en el sur. El clima es subtropical húmedo con lluvias de alrededor de 1.500 mm anuales, uniformes a lo largo del año.

La vegetación está conformada en el norte por pastizales y pajonales compuestos por diversas comunidades herbáceas, diferenciadas según su ubicación sobre las lomas, laderas o fondos de hondonadas. En conjunto forman los llamados “campos” que, por su condición subtropical y húmeda, albergan una gran riqueza en especies de pastos y otras hierbas. Diversificando la fisonomía vegetal, aparecen cinturones de selva en galería, acompañando los cursos fluviales, e isletas de bosque. En el sur, la fisonomía vegetal se vuelve de pajonales casi puros y muy uniformes, los llamados “malezales”, sobre suelos encharcados durante largos periodos debido al mal drenaje.

Pampa

La ecorregión de la Pampa ocupa las provincias de Buenos Aires (excepto su extremo sur), noreste de La Pampa y sur de Córdoba, Santa Fe y En-

tre Ríos. La llanura pampeana tiene su origen en el rellenado sedimentario de la gran fosa de hundimiento tectónico que se extiende incluso hasta el Chaco. Los sedimentos superficiales son predominantemente continentales y de procesamiento eólico; presentan gradación granulométrica desde texturas arenosas al suroeste, hasta texturas más finas al noreste (limos y arcillas típicos del loess pampeano). El clima es templado-húmedo a subhúmedo, con veranos cálidos.

Las lluvias, distribuidas durante el año, varían desde aproximadamente 600 mm en el suroeste, hasta 1.100 mm en el noreste.

El clima húmedo de la ecorregión, ligado a las características geoquímicas de los materiales sedimentarios y a los ciclos vegetativos del pastizal, han favorecido el desarrollo de suelos con altos contenidos de material orgánico y nutrientes y con horizontes subsuperficiales arcillosos. Tales rasgos dan a estos suelos excelente aptitud agrícola.

La formación vegetal originaria característica de la ecorregión es el pastizal templado, cuya comunidad dominante es el flechillar, de alta palatabilidad ganadera, en la que predominan géneros de gramíneas como *Stipa*, *Piptochaetium*, *Bromus*, *Aristida*, *Briza*, *Setaria*, *Melica*, *Poa*, *Paspalum* y *Eragrostis*. Diferentes limitantes edáficas y geomorfológicas dan lugar a la presencia de otras comunidades vegetales: pastizales halófilos, con pasto salado y espartillo; pajonales diversos (espadañales, juncuales y totorales), pastizales de médanos y comunidades boscosas restringidas a barrancas y cordones de conchillas litorales: los talares.

En la Pampa entrerriana, los pastizales asocian elementos arbóreos tales como algarrobos, ñandubay, tala y ombú.

Espinal

El espinal es una ecorregión de la llanura chaco-pampeana, que rodea por el norte, oeste y sur a la ecorregión de La Pampa, abarcando el sur de la provincia de Corrientes, mitad norte de Entre Ríos, una faja central de Santa Fe y Córdoba, centro y sur de San Luis, mitad este de La Pampa y sur de Buenos Aires. El paisaje predominante es de llanura plana a suavemente ondulada, ocupada por bosques, sabanas y pastizales, hoy convertidos en gran parte en agricultura.

La característica de los suelos es variable. Hacia el noreste de la ecorregión, los suelos, formados sobre sedimentos loésicos son arcillosos e imperfectamente drenados. Hacia el centro-oeste y sur de la región, son mediano a pobremente desarrollados, de texturas gruesas, escasamente provistos de materia orgánica, sin presencia de capas de acumulación de arcilla, y principalmente hacia el sur, con presencia de capas petrocálcicas y zonas medanosas.

El clima es extremadamente variable, cálido y húmedo en el norte, templado y seco con marcados déficits hídricos, hacia el oeste y sur.

Las formaciones vegetales características son los bosques bajos de especies leñosas xerófilas, densos o abiertos, de un solo estrato, y las sabanas, alternando con pastizales puros. En general las especies vegetales comunes en el espinal se encuentran también en otras provincias fitogeográficas del dominio chaqueño. Los taxones endémicos del espinal son muy escasos: El caldén es uno de los pocos ejemplos de una especie restringida a esta ecorregión. En el noreste de la unidad predomina el bosque de ñandubay, algarrobo, molle y espinillo, con otras especies, entre las que llaman la atención las palmeras yatay y carandilla, que se presentan asociadas al

bosque o formando palmares. En el centro de la ecorregión, las especies *Prosopis* dominantes son el algarrobo blanco y el negro y se encuentran acompañadas por el espinillo, chañar y tala. En el oeste y sur, los bosques son caldenales casi puros, a menudo con chañar. Las plantas herbáceas son en su mayoría especies pampeanas, con predominancia de gramíneas propias de pastizales templados y, en parte, chaqueñas.

Esteros del Iberá

La ecorregión ocupa el centro norte de la provincia de Corrientes e incluye la denominada depresión iberana, gran cubeta hidromórfica. Los diversos componentes del paisaje son reconocidos como lagunas, embalsados de vegetación flotante, esteros y bañados. Los diversos esteros están separados entre sí por extensos cordones arenosos, principales elementos de relieve positivo del área. Los suelos son frecuentemente orgánicos.

La vegetación propia de los diferentes ambientes de la ecorregión presenta comunidades de pirí (pirizales) y otra vegetación palustre arraigada; embalsados con camalotes y otros vegetales que forman islas flotantes a la deriva; pajonales en cañadas y bañados; prados anegadizos en bancos de arena; isletas de bosques constituido por especies de la selva paranaense, como timbo, lapacho y laureles; palmares de yatay.



⁷ Resolución 360/18 "Lineamientos Técnicos Estratégicos para la implementación de la Ley N.º 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos".

/ Prácticas de MST en entornos transformados

- Manejo de sistema silvopastoril en bosque nativo: Chaco seco, Chaco.

P /   /  c - h - f - s - l - p

El sistema silvopastoril en bosque nativo consiste en la incorporación de pasturas bajo cobertura arbórea, con el consiguiente cambio cualitativo y espacial del bosque partiendo de una intervención con maquinarias y equipos específicos a fin de modelizar el sombreado sobre la pastura implantada en el mismo tiempo que las labores mecanizadas. La pastura megatérmica usualmente escogida por su comportamiento medido bajo sistema silvopastoril es el gatton panic. El manejo de estos sistemas complejos requiere la definición de metas productivas a fin de planificar su diseño y manejo predial en tiempo y espacio, ya que permiten un amplio rango de objetivos, que van desde la eficiencia productiva de madera y productos pecuarios, hasta la recuperación de áreas boscosas degradadas, y además constituyen una alternativa productiva en áreas definidas como zonas amarillas por la ley de ordenamiento territorial de la provincia.

La implementación de la práctica no debe superar el porcentaje establecido conforme a los lineamientos estratégicos aprobados en la normativa sobre presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques (Manejo de Bosque con Ganadería Integrada⁷).

Además posee una limitación ambiental porque se accede a una simplificación del sistema boscoso.

Ley N.º 26331

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. Sancionada el 28 de noviembre de 2007 y promulgada el 19 de diciembre de 2007.

Cada jurisdicción deberá realizar el Ordenamiento de los Bosques Nativos (OTBN) existentes en su territorio de acuerdo a los criterios establecidos en la presente ley, estableciendo las diferentes categorías (rojo, amarillo y verde) de conservación en función del valor ambiental.

Avances

- A 10 años de aprobada la ley, todas las provincias tienen su OTBN aprobado.
- Bajo la regulación de la ley se encuentran 55.542.000 hectáreas
- De esa superficie, el 80 % se encuentra en categoría de conservación I (rojo) y II (amarillo) para conservación y manejo.
- Existen 3.000 beneficiarios de la ley.

La ley de OTBN de Chaco es la N.º 6409 del año 2009.

Institución informante: Dirección de Bosques, provincia del Chaco. INTA EEA Sáenz Peña.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

- Manejo de sistema silvopastoril con forestación en macizo de algarrobo: Chaco seco, Chaco.



El sistema silvopastoril en macizos de algarrobos diseñados espacialmente de manera que pueda sustentar y desarrollar una pastura, permite la combinación de árboles, vegetación herbácea y animales en interacciones productivas socioeconómicamente y ecológicamente amigables dentro de un predio.

En estos sistemas se busca armonizar la eficiencia productiva de madera juntamente con los productos pecuarios, y además pueden ajustarse a la recuperación de áreas con suelos degradados, constituyendo una alternativa de producción a mediano y largo plazo para importantes superficies de rentabilidad negativa en sistemas agrícolas puros.

Existe la ley nacional N.º 25080 de promoción de bosques cultivados que subsidia la actividad.

Ley nacional N.º 25080 de Inversiones para los Bosques Cultivados y sus complementarias y modificatorias.
 El Estado nacional, a través de la Secretaría de Agroindustria, establece incentivos para favorecer el desarrollo foresto industrial. Dicha ley promueve la implantación de bosques, su manejo y la industrialización de la madera cuando forme parte de un emprendimiento forestal integrado.
 La misma establece dos tipos de beneficios, fiscales (estabilidad fiscal nacional, provincial y municipal, avalúo de reservas y amortización anticipada) y apoyo económico no reintegrable (AENR) a la forestación, enriquecimiento de bosques nativos y tratamientos silviculturales.

Institución informante: Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA), Dirección de Bosques de la provincia del Chaco, INTA EEA Sáenz Peña.
Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

- Restauración productiva de bosques y suelos



La práctica de manejo de renovales se da especialmente en antiguas chacras aldoneras que fueron degradadas, por más de 40 años de monocultivo y labranza convencional todos los casos provienen de desmonte o incendios antiguos. Pasados unos años sin labranza las especies colonizadoras vuelven a iniciar la sucesión forestal sin embargo los propietarios intentan controlar este avance, las especies son en general leguminosas en su mayoría de género Prosopis y Acacia.

La práctica que se aplica desde la Dirección de Bosques de Chaco consiste en lograr que los propietarios no eliminen esa cobertura incipiente sino que la manejen de acuerdo a un proceso de restauración productiva donde se dejen las especies deseables, y de este modo recuperar el suelo a través de la incorporación de materia orgánica, la protección a través de las copas de los mismos, la incorporación de pasturas adaptadas etc., actualmente existen más de 500 hectáreas bajo este manejo, con lotes que tienen más de 5 o 6 años de implementación.

Se trata de suelos degradados por monocultivo de algodón, en la mayoría de los casos los propietarios son jóvenes que han heredado estos lotes o adquirieron por compra a antiguos pobladores; también existen algunos viejos propietarios que intentan recuperar sus suelos de esta manera. Se debe aplicar a largo plazo inclusive puede ser un manejo perpetuo ya que las especies forestales que se manejan tienen un buen mercado para

Institución informante: Dirección de Bosques de la provincia de Chaco
Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

aserrado y buena capacidad de regeneración por lo que un manejo tipo silvopastoril es posible.

La principal limitante para la implementación de la práctica es cultural.



- Plan de manejo forestal para la producción de bienes y servicios ecosistémicos: Chaco seco, Chaco.

P/   - OT /  c - h - q - s

Esta práctica se inició como experiencia piloto, consiste en el manejo de bosque nativo para la producción de bienes y servicios ecosistémicos (carbono y biodiversidad), tiene un horizonte planificación a 15 años, con planes operativos anuales. Comprende el manejo de áreas con bosques nativos en predio con producción forestal y ganadera. El manejo se basa en pautas de buenas prácticas forestales y ganaderas establecidas en la guía de buenas prácticas de manejo de bosque nativo. El manejo se basa en un inventario fores-

tal, clasificación del bosque entre estados de conservación en función de indicadores (composición, estructura y función). Prácticas de manejo en función de los estados de conservación del bosque, tendientes a mejorar los estados de conservación desfavorables y a mantener el estado bueno de conservación.

El área se encuentra dentro de la gran región del Chaco seco (Chaco subhúmedo seco, con precipitación entre 700 a 800 mm), zona del Impenetrable chaqueño. Comprende bosques clasificados de mediano valor de conservación (amarillo) en la ley de ordenamiento territorial de los bosques nativos. Esta región es afectada históricamente por el avance de la frontera agropecuaria, el desplazamiento de áreas ganaderas hacia los ambientes semiáridos, en consecuencia cambios de usos de los suelos, deterioro y pérdida de valores ecosistémicos. La práctica debería aplicarse a largo plazo.

Las principales limitantes para la implementación de las prácticas son económicas y culturales. En relación a lo económico, se encuentra el bajo valor primario de mercado de los productos forestales. La implementación de un pago o compensación por servicio ecosistémico en función de la conservación de los bosques podría potenciar la implementación de la práctica.



Institución informante:
INTA Sáenz Peña (AER Pampa del Infierno y Castelli), Dirección de Bosques de la provincia del Chaco. Consejo profesional de Ciencias Forestales. Asociación de Productores Forestales del Chaco.
Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

En cuanto a la limitante cultural, históricamente el bosque estuvo sujeto a un aprovechamiento extractivo y continuo, con escaso manejo u ordenación forestal, sin valorizar o tomar conciencia de los servicios de ambientales y ecosistémicos.



- Sistematización de tierras para la conservación de suelos, biodiversidad y sus servicios ecosistémicos: Pampa y espinal, Entre Ríos.

P - M - R /   /  t - g  h - s

La sistematización de tierras comprende, en áreas onduladas y con pendientes, la construcción de terrazas siguiendo las curvas de nivel del terreno. Para que una terraza sea útil para la conservación de suelo y para la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, debe incluir un sector donde se mantenga y promueva la vegetación natural, y no sea utilizada solo como un área de producción agrícola. Así, se modera la erosión hídrica y se constituyen sumideros de especies de flora y hábitat para la fauna, constituyendo corredores de biodiversidad conectados con parches de montes nativos, elementos lineales del paisaje y los cursos naturales de agua. Este sector del sistema de terrazas se denomina terraza reservorio. Consiste en una terraza o canal colector, en la cual se deja cubrir el lomo (cordón alto que limita cada paño de la terraza) en su totalidad por vegetación con especies autóctonas, (herbáceas, arbustivas y arbóreas), no perjudiciales para el sistema de producción. Dentro del proyecto de sistematización se deberá definir la ubicación de la/s terraza/s reservorio, conside-

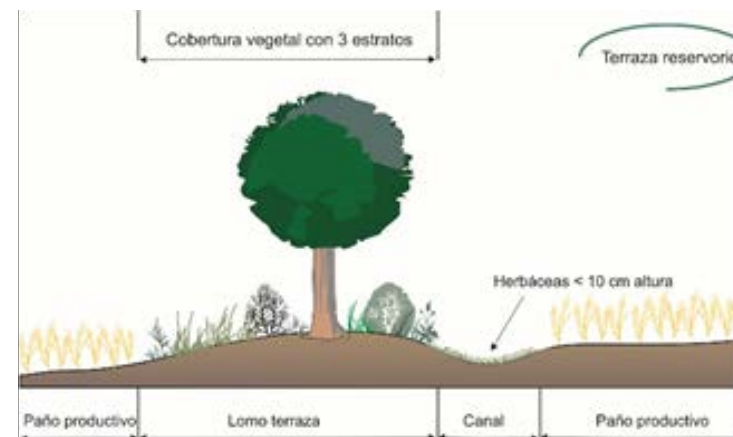
rando su integración en la cuenca hidrográfica con otras buenas prácticas agropecuarias, combinándose con otros tipos de terrazas (no sembrables o sembrables). Cada terraza reservorio debe estar conectada en sus extremos a parches de monte, banquinas de caminos, alambrados o a canales colectores que presenten una cobertura vegetal similar.

Este tipo de tecnología se puede aplicar a zonas de paisaje ondulado que presenten riesgo de erosión hídrica y que requieran incorporar corredores de biodiversidad, que conecten parches de bosques, elementos lineales de la vegetación o áreas bajas. Con la incorporación de las terrazas reservorio en los proyectos de sistematización se logra una convergencia entre la necesidad de conservar los recursos suelo y la biodiversidad. Esta práctica busca también incrementar la heterogeneidad ambiental a escala local y favorecer el restablecimiento de los procesos ecológicos, para una mayor diversidad funcional y mejora de las posibilidades para actividades productivas sostenibles.

Institución informante:

INTA EEA Paraná.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar



- Pastoreo de alto impacto: Chaco húmedo y Esteros del Iberá, Corrientes.

P - M /  /  n  c  c - q



Institución informante:

INTA Corrientes.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

Esta práctica pretende restaurar y mantener las funciones del pastizal, e incrementar su eficiencia productiva. En los pastizales de esta región la biomasa muerta y seca en pie tiende a acumularse a partir del otoño y constituye una barrera para la utilización ganadera eficiente del forraje producido, porque la biomasa muerta es menos eficiente calóricamente. Además genera sombra lo que dificulta la captación de la energía solar por parte de los pastos y disminuye el crecimiento de las nuevas plantas por lo que deteriora la composición y calidad del pastizal. La práctica consiste en concentrar gran cantidad de animales en espacio reducido por corto tiempo, que genere un “efecto manada”. Así, aprovechando el efecto mecánico de pisoteo condensado de las vacas, aplastar e incorporar la biomasa no consumida al suelo. De esta manera se busca reducir el material muerto seco en pie acumulado en el pastizal que ha perdido calidad, sin utilizar medios mecánicos que por su repetición afectan la capacidad de infiltración de los suelos, ni métodos de quema que son muy negativos y liberan gases de efecto invernadero. Es fundamental considerar el momento de aplicación, considerando la dinámica estacional del pastizal natural. Los mejores resultados se logran aplicando la práctica en invierno. De manera secundaria, aumentar el contenido de carbono de los suelos.



se observa acumulación de material excedente (material muerto seco en pie) que se elimina normalmente con fuego una vez al año, en general a la salida del invierno. Esto responde a una situación de pastoreo de baja carga en campo natural



foto del mes de diciembre, primavera-verano, donde se observa material verde, fresco y en activo crecimiento luego de 2-3 meses haber aplicado el pastoreo de alto impacto (realizado durante el invierno)

/ Buenas prácticas para la conservación del suelo en un entorno agropecuario (BPCS)

- Laboreo anticipado en arrozales: Campos y malezales, Corrientes.



Esta práctica está orientada al cultivo de arroz. Plantea el laboreo de suelo previo, con suficiente antelación a la siembra, para llegar a la misma con el suelo cubierto de vegetación, e iniciarla con buen piso, minimizando así las pérdidas de suelo por la erosión hídrica. En Corrientes el cultivo de arroz se realiza en la época estival, por lo que al momento de la cosecha se acumula un gran volumen de rastrojo que no se llega a descomponer totalmente durante el invierno. A su vez en la primavera, la ventana de preparación del suelo es muy reducida debido a las frecuentes precipitaciones. Por esta razón, las labores anticipadas buscan, entre otras cosas, incorporar el rastrojo al suelo y dejar el suelo en condiciones para la siembra. Luego de la cosecha y durante la estación estivo-otoñal previa, se rastrean los lotes para así aprovechar las altas temperaturas y favorecer la descomposición del rastrojo. Pasado el invierno y antes de la siembra, se aplica un fitosanitario⁸ al tapiz vegetal natural que se haya desarrollado y se siembra el arroz.

Esto se debe realizar en lotes nivelados y taipeados (las taipas son los camellones o bordos contruidos para contención del agua con el cual se inundan los arrozales). La labranza anticipada se realiza tratando de no deteriorar las taipas existentes en los lotes. Esta práctica requiere menor dotación de maquinarias en inicios de primavera ya que no hay labores de presiembr, pero requie-

re sembradoras más pesadas comparadas con las convencionales. En general el productor arrocero posee maquinarias, implementos y recursos para hacerlo. Actualmente esta práctica conservacionista ya se aplica sobre unas 30.000 hectáreas.



- Siembras y plantaciones cortando la pendiente: Campos y malezales, Corrientes.



Se trata de una práctica sencilla y aplicable por todos los estratos de productores. Tiene la misma lógica técnica de las curvas de nivel, pero requiere menos diseño y se utilizan las maquinarias ya existentes. La base de la práctica, es realizar las labores de forma perpendicular a la pendiente principal del lote, con la finalidad de tomarla como guía para las futuras labores (preparación, siembra, etc.). Esta medida agronómica tiene como finalidad controlar la erosión del suelo, generando mayor rugosidad en la superficie del mismo, lo que facilita al aumento de la infiltración del agua en el suelo, generando de esta manera una disminu-

⁸La aplicación de agroquímicos debe respetar la resolución conjunta 1/18 sobre Productos Fitosanitarios. Buenas Prácticas Agrícolas y las normativas provinciales

Institución informante:

INTA Corrientes, Asociación Correntina de Plantadores de Arroz (ACPA).

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

ción tanto en la cantidad como en la velocidad del agua que escurre pendiente abajo, disminuyendo así la energía de arrastre del agua superficial. En Corrientes se estima que alrededor del 50 % de la producción de cultivos de secano implementa esta técnica.

Recomendable para zonas con pendientes no mayores a 3 % de pendiente y relativamente baja precipitación pluvial.



Institución informante:

INTA Corrientes.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

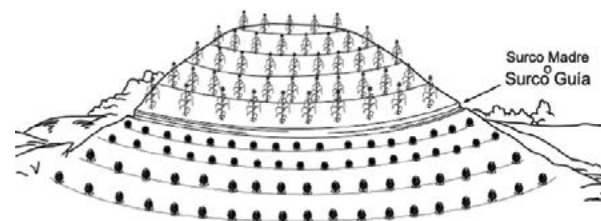
- [Cultivos de yerba mate \(Ilex paraguariensis\) en curvas de nivel](#): Campos y malezales, Corrientes



Los cultivos por curva de nivel son uno de los sistemas más básicos de conservación del suelo. Consisten en orientar las hileras del cultivo siguiendo líneas o curvas a un mismo nivel de altura hipsométrica, y las sucesivas labores culturales en el lote se realizarán respetando la línea o

curva guía (trazo de una línea perpendicular a la pendiente, en la cual, todos los puntos están alineados al mismo nivel). El objetivo es disminuir la erosión hídrica, principalmente la escorrentía y la consecuente pérdida de suelo. También favorece la infiltración del agua en el suelo. Existen varios métodos para determinar la curva guía y las subsiguientes, desde el uso de herramientas sofisticadas como niveles profesionales, al uso de niveles de construcción doméstica con el nivel A. Este es un nivel de madera con forma de letra A mayúscula que sirve para realizar trazos a nivel o con un pequeño desnivel, en los terrenos con pendientes.

En Corrientes se realiza sobre todo en cultivos perennes, existen aproximadamente unas 200 ha de cítricos y unas 6000 ha de yerba mate (sobre todo las plantaciones más antiguas). Se estima el 60-70 % de las plantaciones forestales, localizadas principalmente en el Nordeste de la provincia, se realizan en curvas de nivel.



Institución informante:

INTA Corrientes.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

- Terrazas de evacuación o conducción de excedentes hídricos: Chaco húmedo, Esteros del Iberá, campos y malezales. Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe.

P - M - R /  /  t - g



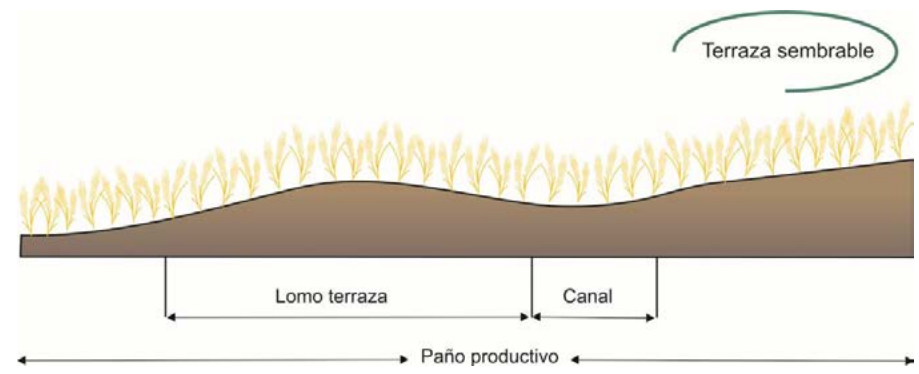
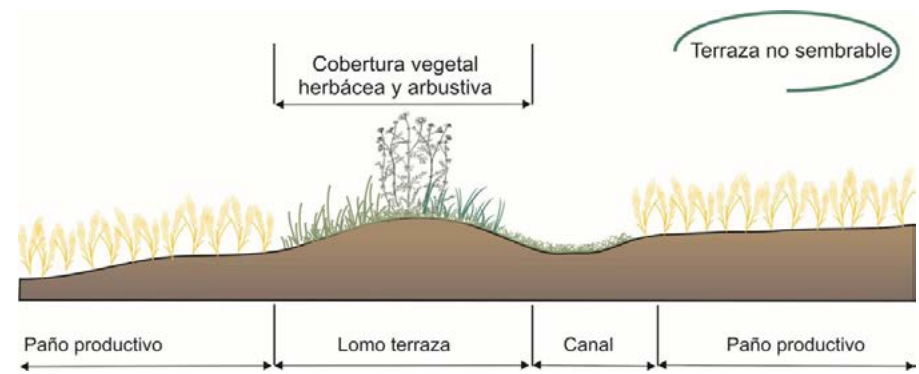
Se define como terraza de evacuación o conducción, al canal por donde se transporta el agua excedente de un lote o porción del mismo. Tiene como finalidad atenuar la degradación de suelos por erosión hídrica. Una terraza de evacuación está constituida por un montículo de tierra (lomo), ubicado en la parte inferior del terreno y un canal por el cual circula el agua. La función principal del lomo es constituir uno de los taludes del canal. Cada terraza confluye en un canal colector que tiene por función dirigir el agua excedente hacia la zona de descarga del lote o microcuenca. La sistematización de un lote o cuenca es el ordenamiento hidráulico del mismo mediante la utilización de terrazas y canales colectores. En Entre Ríos, actualmente predominan dos formas de lomo: las terrazas de lomo angosto, no cultivable o vegetado; y las terrazas de lomo ancho, cultivables o no vegetadas.

Institución informante:
INTA EEA Paraná.
Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

La provincia de Entre Ríos presenta baja capacidad de infiltración de sus suelos debido a sus características intrínsecas y la topografía ondulada, con pendientes de 1 a 4 %, que predisponen a gran parte de la superficie provincial a procesos de degradación de suelos, especialmente por erosión hídrica. La erosión hídrica se genera por el escurrimiento causado por el exceso de agua de lluvia que no ingresa al suelo, que provoca en las pendientes suaves una erosión laminar o zonas de barreros cuando queda cerca de la superficie

el horizonte B, y en las pendientes más pronunciadas surcos y cárcavas. El principal beneficio es el control de la erosión hídrica, sumado al control de la pérdida de fertilidad por arrastre de la capa superficial del suelo. Además favorece el ingreso de agua al suelo, repercutiendo en un incremento de la productividad de los suelos. En campos afectados de manera severa por la erosión, la construcción de terrazas de desagüe es el primer paso para poder comenzar con el proceso de rehabilitación de esas tierras degradadas y su posterior incorporación a la producción de granos, forrajes, etc.

Una limitante para la implementación de la práctica es el costo de construcción de las terrazas.



- Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas: Chaco Húmedo y Chaco Seco - Chaco.



Los cultivos de cobertura son especies que se siembran sin el fin de cosecharlas, en períodos entre cultivos destinados a la venta y autoconsumo; cuyo crecimiento se detiene por medio de control mecánico o productos fitosanitarios antes de la floración a efectos de generar cobertura del suelo, reducir el número de malezas, aportar materia orgánica, fijar nitrógeno y reducir la erosión. En el centro del Chaco, zona subhúmeda (precipitación media anual: 984 mm) se ha podido determinar que no generan costo hídrico para los cultivos de renta, si las precipitaciones previas a la siembra son suficientes, que controlan la población de malezas por lo cual son una práctica útil para reducir la aplicación de fitosanitarios. Si son especies fijadoras de nitrógeno, como los géneros Vicia o Melilotus, pueden mejorar los rendimientos de los cultivos de renta. Aumentan la diversidad de los agroecosistemas, beneficiando al equilibrio del mismo.

Esta práctica, si bien necesita una inversión en la siembra que no es recuperable en el corto plazo con la cosecha, como en los cultivos de renta, a largo plazo mejora también la ecuación de costos si se consideran los aportes de nutrientes que hace al suelo y la mejora en la estructura. De todos modos aún presenta una limitante tecnológica, debido a que la doble cosecha actual en sistemas agrícolas donde se insertan dos cultivos de renta por año, hace difícil agregar uno más de cobertura que coincida con humedad en el suelo y fecha óptima de siembra.

Institución informante:

INTA Chaco y Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID).

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar



- Rotaciones agrícolas en siembra directa (labranza cero): Chaco húmedo y Chaco seco, Chaco.



La siembra directa o labranza cero es una práctica útil para reducir la erosión hídrica y eólica y aportar carbono al suelo, ya que la ausencia de remoción de la superficie disminuye la tasa de mineralización del carbono y aumenta el aporte de residuos (rastros) que frenan la acción del agua y el viento. La rotación de cultivos propicia el efecto combinado de factores múltiples: reducción de plagas y enfermedades, menor presencia de malezas, uso más eficiente del agua, y mayor actividad biológica. La siembra directa debe ser entendida como un sistema de producción y no como una práctica aislada, analizándose el contexto completo del sistema de producción, evitando dosis altas de fitosanitarios y extracción desmedida de nutrientes de los cultivos como nitrógeno y fósforo como así también la compactación por el paso reiterado de maquinaria pesada.



- Terrazas sembrables dentro de un módulo agrícola: Espinal, Corrientes.



El proyecto regional de siembra directa (SD) de INTA

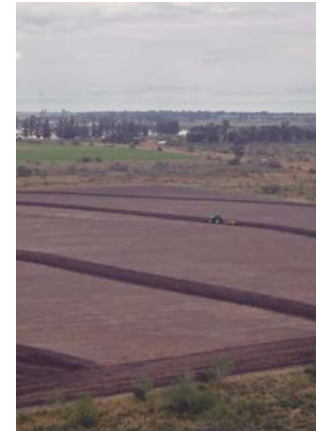
Existe desde el año 2003 en la provincia de Chaco, y se focaliza en el cultivo de algodón. Dado que durante el siglo XX gran parte del área sembrada se destinó al monocultivo de esta especie bajo labranza convencional, es decir, sin considerar secuencias ni rotaciones. En los últimos años, el cultivo atravesó cambios tecnológicos importantes: manejo bajo SD, acortamiento de la distancia entre surcos, cosecha mecánica e incorporación de nuevas variedades.

Institución informante: INTA Chaco.
Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

A las terrazas cultivables se las utiliza con el fin de disminuir la erosión hídrica del suelo, aumentando la eficiencia en la captación del agua de lluvia y llevando el exceso de agua a una velocidad no erosiva a un lugar deseado. Antes de implantar las terrazas cultivables, se procesaron los datos relevados en campo por medio de una serie de cálculos geoestadísticos y se confeccionaron distintos mapas de: superficie; curvas de nivel (equidistancia 20 cm); modelo digital de terreno; dirección de escurrimiento; líneas de microdrenajes y divisorias del terreno; pendientes y tabla de áreas; orientación de la pendiente; zonas con posibles problemas de encharcamiento; ubicación de sistemas de drenajes existentes; durante aproximadamente un año. Este tipo de práctica actualmente está siendo implementada por un campo agrícola de una empresa privada a 40 km de Mercedes (Corrientes), cuya superficie bajo este sistema es de casi 2.000 ha.

El lote donde están emplazadas las terrazas tenía problemas de agua. En un sector, debido a la marcada pendiente del terreno, el escurrimiento del agua de lluvia causaba gran erosión hídrica y otra parte del terreno, todo lo contrario. La muy baja pendiente causaba muchos problemas por anegamiento, limitando totalmente su uso.

El uso de terrazas cultivables con canales de drenaje permitió solucionar los problemas de agua del lote. La duración de este tipo de práctica va más allá de los 20 años. Siempre con el cuidado de no realizar movimientos de suelo con ningun-



Institución informante:
INTA Mercedes; ADECO AGRO.
Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

na maquinaria agrícola. El manejo agrícola debe basarse bajo siembra directa, con el debido uso de la rotación de cultivos y cultivos de cobertura (control de malezas y evita el suelo desnudo).

La principal limitante para la implementación de la práctica es cultural, ya que aún es una práctica muy nueva para la zona.

- Terrazas de absorción: Espinal, Corrientes

P - M /  /  t

Son terraplenes de baja altura formados por tierra, construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno siguiendo una curva de nivel o puntos con la misma altura para favorecer la acumulación e infiltración de agua entre dos terrazas consecutivas, y evitar la erosión hídrica al disminuir la velocidad de la escorrentía superficial. En Corrientes se usan terrazas conocidas como “de base angosta”, con un ancho de 4 metros. En la actualidad hay 2500 hectáreas bajo esta práctica, solamente en el centro sur de la provincia de Corrientes.



Institución informante:

INTA Corrientes; AGRO-SOLUM.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar



Índice por especies

Aguaribay - *Schinus molle* L.
Algarrobo blanco - *Prosopis alba* Griseb.
Algarrobo negro - *Prosopis nigra* (Griseb) Hieron.
Algodón - *Gossypium hirsutum* L.
Arroz - *Oryza sativa* L.
Brea - *Acacia atramentaria* Benth.
Caldén - *Prosopis caldenia* Burkart.
Camalote - *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.
Palma caranday/carandilla - *Trithrinax campestris* (Burmeist.) Drude & Griseb.
Duraznillo blanco - *Solanum glaucophyllum* Desf.
Duraznillo negro - *Cestrum parqui* L'Hér.
Espinillo - *Vachellia caven* (Molina) Seigler & Ebinger.
Espartillo - *Melica macra* Nees.
Espadaña/totora - *Typha latifolia* L.
Gatton panic - *Panicum maximum* Jacq.
Guayacán - *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burk.
Itín - *Prosopis kuntzei* Harms.
Junco (hierba perenne) - *Juncus* sp.
Familia: Cyperaceae Genero - especie: Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük. ex Herter
Lapacho - *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos.
Laurel amarillo (en los Esteros del Iberá) - *Nectandra angustifolia* (Schrad.) Nees & Mart.
Mistol - *Ziziphus mistol* Griseb.
Ñandubay - *Prosopis affinis* Spreng.
Ombú - *Phytolacca dioica* L.
Palo borracho - *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna.
Palo santo - *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.
Pasto salado - *Distichlis spicata* (L.) Greene.
Pirí (hierba palustre perenne) - *Cyperus giganteus* Vahl.
Quebracho blanco - *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl.
Quebracho colorado santiagueño - *Schinopsis lorentzii* (Griseb.) Engl.
Sacha-membrillo - *Capparis cordis tweediana* (Eichler) H.H. Iltis & X. cornejo.
Sacha-sandía - *Capparis salicifolia* Griseb.
Tala - *Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm.

Teatín/garabato negro - *Senegalia gilliesii* (Steud.) Seigler & Ebinger.
Timbó - *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.
Tusca - *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn.
Yatay - *Butia yatay* (Mart.) Becc.
Yerba mate - *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.

- Burkart R. et al. *Ecorregiones de la Argentina*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 1999.
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. *Texto aprobado*. 1994.
- Erize F. *El Libro del Arbol*. 1997. Celulosa Argentina.
- FAO. *Evaluación de la Desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA*. 2011.
- *Guía de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arroz en Corrientes*. Kurtz, D. B., Araujo, J. y Fedre, J. (eds.). 2016.
- Instituto Botánica Darwinion. *Catálogo de Flora Argentina*.
- Kurtz, D. B. y Terenzio, F. (eds.). *Guía de buenas prácticas agrícolas (GBPA) para el cultivo de arroz en Corrientes*. 2008.
- Kurtz, D. B., Asch, F., Giese, M., Huelsebusch, C., Casco, J. F. & Goldfarb, M. C. *High Impact Grazing as a Management Tool to Optimize Biomass Growth in Northern Argentinean Grassland. Ecological indicators*. 2016.
- Kurtz, D. B., Giese, M., Asch, F., Windisch, S. H. & Goldfarb, M. C. *Effects of High Impact Grazing on Species Diversity and Plant Functional Groups in Grasslands of Northern Argentina Sustainability*. 2018.
- Ley N.º 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. *Texto de la ley año 2007*.
- Ley N.º 25080 de Inversiones para los Bosques Cultivados. *Texto de la ley año 1999*.
- Ligier, H. D., Perucca, A. R., Kurtz D. B. en "El Deterioro de los Suelos y del Ambiente en la Argentina" *Erosión y Degradación de suelos*. Casas, J.L. ed. FECIC. 2015.
- Liniger H. et al. *Marco de Trabajo para Documentación y Evaluación del Manejo Sostenible de la Tierra. Panorama Mundial de Enfoques y Tecnologías para la Conservación de Suelos y Aguas*. WOCAT CDE. 2008.
- Liniger H. et al. *Un cuestionario para realizar el Mapeo de la Degradación y el Manejo Sostenible de la Tierra*. CDE/WOCAT, FAO/LADA. 2007.
- Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD). *Síntesis de Resultados de la Evaluación de la Degradación de Tierras. 2012-2017*. Inédito. 2018.
- Oszust, J.D.; Wilson, M.G.; Gabioud, E.A. Y M.C. Sasal. *Importancia y función de la sistematización de tierras para la conservación del suelo y la biodiversidad*. En: (Zaccagnini, M.E.; Wilson, M.G. y J.D. Oszust, eds.; 95 pp) *Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. 2014.
- Sasal, M.C.; Wilson, M.G.; Bedendo, D.J. y G. Schulz. *Capítulo provincia de Entre Ríos*. En: *El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina* (Casas, R. y G. Albarracín, eds.). 2015.
- Scotta, E.S.; Nani, L.A.; Conde, A.A.; Rojas, A.C.; Castañeira, H.; O.F. Paparotti. *Manual de sistematización de Tierras para control de erosión hídrica y aguas superficiales excedentes (Segunda edición corregida y aumentada)*. 1989.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS). *Informe del Taller de Presentación del Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación actualizado a la meta 2030 y validación de buenas prácticas para la Lucha contra la Desertificación*. 2018. Inédito.
- Wilson, M.G. *Usos de la tierra en el área de bosques nativos de Entre Ríos, Argentina*. Tesis Doctoral. Universidad da Coruña 2007.

_Coordinación de la elaboración de las guías

Mariana Stamatí (SAyDS) y María Laura Corso (SAyDS).

_Compiladores

Vanina Pietragalla (SAyDS), Andrea Klaus (SAyDS), Alejandro Maggi (FAUBA⁹) y Nelson Dario Soria (IADIZA¹⁰).

_Comisión asesora científico-académica del Proyecto Soporte de Decisiones para la Ampliación e Integración del Manejo Sustentable de la Tierra

Adriana Aranda Rickert (CRILAR¹¹), Alicia Moretto (CADIC¹²), Rafael Introcaso (UNLU¹³), José Cisneros (UNRC¹⁴), Carmen Cholaky (UNRC¹⁴), Cristina Camardelli (UNSA¹⁵), Marcelo Wilson (INTA EEA Paraná¹⁶), Emmanuel Gabioud (INTA EEA Paraná¹⁶), Daniel Ligier (INTA EEA Balcarce¹⁷), Juan José Zurita (INTA EEA Chaco¹⁸), Gabriel Oliva (INTA EEA Río Gallegos¹⁹), Ditmar Kurtz (INTA EEA Corrientes²⁰), Edgar Ramirez (AAPRESID²¹) y José Luis Tedesco (AAPRESID²¹).

_Informantes y referentes de las prácticas de la región NEA

Marcos Anastasio, Raul Lertora, Sebastian Kees y José Chiossone (INTA EEA Sáenz Peña²²), Marcos Alfredo Giordano (Dir. Bosques²³), Felipe Esteche (profesional asesor²⁴), Edgardo Lehonhardt (INTA AER Pampa del Infierno²⁵), Marcelo Wilson, Emmanuel Gabioud, María Carolina Sasal (INTA EEA Paraná¹⁶), Julieta Rojas (INTA EEA Sáenz Peña²²), Lorena Czyruk (INTA EEA Sáenz Peña²²), Belen Burdyn (INTA EEA Sáenz Peña²²), María Susana Escalante (INTA EEA Mercedes²⁶), Ignacio Rodino (ADECO), Diego Ybarra (INTA EEA Corrientes²⁰), Ditmar Kurtz, Asociación Correntina de Plantadores de Arroz, Alfredo Marin (INTA EEA Corrientes²⁰), Alejandro Kraemer (INTA EEA Corrientes²⁰).

_Revisión

Fernando García García y Paula Martínez (SAyDS).

⁹ Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

¹⁰ Instituto Argentino de Investigación en Zonas Áridas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

¹¹ Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica La Rioja, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

¹² Centro Austral de Investigaciones Científicas, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

¹³ Departamento de Suelos, Universidad Nacional de Luján.

¹⁴ Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.

¹⁵ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Salta.

¹⁶ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Paraná.

¹⁷ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Balcarce.

¹⁸ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Chaco.

¹⁹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Río Gallegos.

²⁰ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Corrientes.

²¹ Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa.

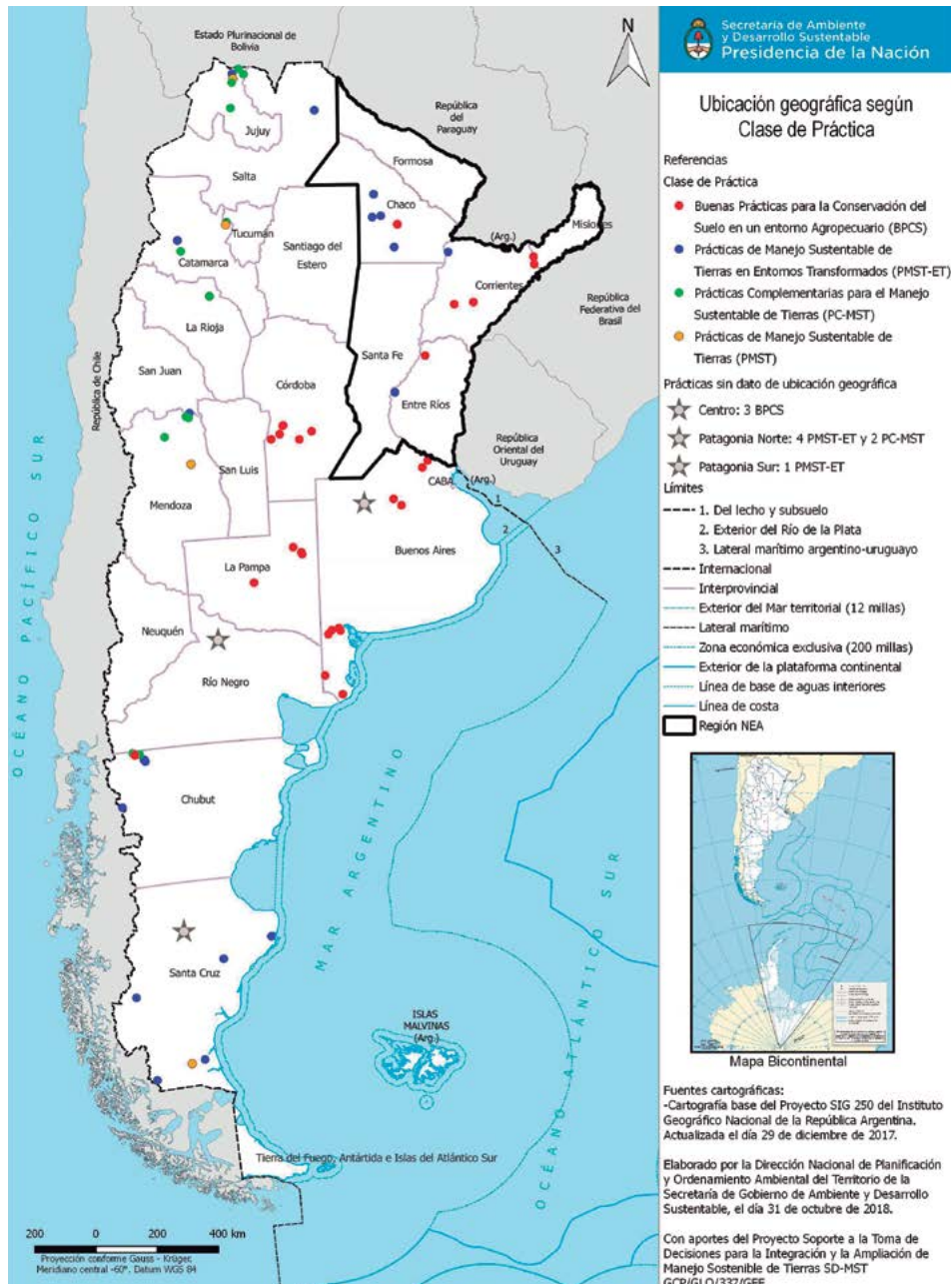
²² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Sáenz Peña.

²³ Dirección de Bosques provincia de Chaco.

²⁴ Consejo profesional de ciencias forestales.

²⁵ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Agencia de Extensión Rural Pampa del Infierno.

²⁶ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Mercedes, Corrientes.



Región NOA (Catamarca, Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Tucumán)

- > Retardadores de escurrimientos concentrados y represas semipermeables para control de cárcavas.
- > Fijación de médanos.
- > Siembra de pasto llorón a secano en tierras parcial o totalmente degradadas.
- > Implantación de pasturas bajo el bosque “deschampado”.
- > Implantación y manejo silvicultural de cortinas rompevientos.
- > Uso de cocinas ahorradoras de leña (con horno y termo-tanque).
- > Abono orgánico y compost.
- > Lombricomposteo.
- > Uso de harina de algarroba.
- > Secadero de pimiento.
- > Cosecha de agua.
- > Labranza vertical con cultivo de cobertura.

Región Nuevo Cuyo (Mendoza, San Juan, La Rioja y San Luis)

- > Reforestación con algarrobo.
- > Forestación y reforestación de zonas áridas.
- > Manejo del pastoreo en pastizal natural mediante el uso del boyero eléctrico.
- > Aprovechamiento sustentable de las vainas de algarrobo.
- > Producción de biogás y compost.
- > Aprovechamiento del agua de origen meteórico: construcción de ramblones o represas.
- > Aprovechamiento del agua del acuífero freático: pozos mangas y pozos baldes.

Región Centro (Buenos Aires y Córdoba)

- > Siembra directa con rotaciones.
- > Fijación de médanos con especies forestales.
- > Presas permeable para el control de la erosión en cárcavas.
- > Terrazas de gradiente paralelizadas.
- > Recuperación de playas salinas.
- > Manejo de Labranzas para reducir la densificación del suelo.
- > Promoción del pastizal natural para la sostenibilidad de

los sistemas ganaderos de cría en el área de secano.

- > Perennización de recursos forrajeros e intersembra con leguminosas para aumentar la disponibilidad de nitrógeno.
- > Intersiembrado de leguminosas y fertilización en pasturas perennes y pastizales naturales.
- > Fijación de suelos mediante pasturas perennes.
- > Promoción y conservación de pastizales naturales.
- > Ganadería sustentable en el partido de Patagones.
- > Control de cabeceras de cárcava.
- > Recuperación de piso de cárcava.
- > Reguladores de escurrimiento.
- > Canal de desagüe empastado.
- > Cultivos en contorno o en curva de nivel.
- > Cultivos en terrazas de desagüe y absorción.
- > Forestación de márgenes de ríos.
- > Descompactación del suelo.

Región Patagonia Norte (*La Pampa, Neuquén y Río Negro*)

- > Restauración de mallines por redistribución de agua en curvas de nivel.
- > Intersiembrado de mallines.
- > Manejo ganadero mediante el uso del alambrado eléctrico.
- > Evaluación de campos y ajuste de carga animal.
- > Instalación de montes leñeros.
- > Estufa a leña de alto rendimiento calórico.
- > Control de la erosión hídrica.
- > Habilitación de acuíferos salinos para usos múltiples.
- > Fertilización de gramíneas invernales utilizadas como verdes y coberturas para mejorar las eficiencias de captura de carbono y uso del agua.
- > Inclusión de leguminosas y cereales de invierno para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados y la erosión eólica.
- > Manejo de la cobertura de residuos y su influencia sobre la eficiencia de uso del agua en ambientes semiáridos.

Región Patagonia Sur (*Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego*)

- > Inundación de mallines por redistribución del agua superficial durante crecidas estacionales.
- > Manejo ganadero mediante el uso del alambrado eléctrico

en mallines.

- > Manejo estratégico de mallines.
- > Determinación de la receptividad de los campos.
- > Evaluación forrajera de pastizales naturales por método Santa Cruz y planificación del pastoreo utilizando cargas continuas flexibles.
- > Implantación de especies fijadoras para control de médanos.
- > Plantación de montes forrajeros.
- > Escarificación de suelos compactados con siembra de especies nativas.
- > Manejo forestal sustentable aplicado a el bosque andino patagónico con ganadería integrada.
- > Manejo silvopastoril de bosques de ñire.
- > Montes leñeros y de reparo.
- > Manejo de hacienda en años de sequía.

Región Centro (*Buenos Aires y Córdoba*)

- > Siembra directa con rotaciones.
- > Fijación de médanos con especies forestales.
- > Presas permeable para el control de la erosión en cárcavas.
- > Terrazas de gradiente paralelizadas.
- > Recuperación de playas salinas.
- > Manejo de labranzas para reducir la densificación del suelo.
- > Promoción del pastizal natural para la sostenibilidad de los sistemas ganaderos de cría en el área de secano.
- > Perennización de recursos forrajeros e intersembra con leguminosas para aumentar la disponibilidad de nitrógeno.
- > Intersiembrado de leguminosas y fertilización en pasturas perennes y pastizales naturales.
- > Fijación de suelos mediante pasturas perennes.
- > Promoción y conservación de pastizales naturales.
- > Ganadería sustentable en el partido de Patagones.
- > Control de cabeceras de cárcava.
- > Recuperación de piso de cárcava.
- > Reguladores de escurrimiento.
- > Cultivos en contorno o en curva de nivel.
- > Cultivos en terrazas de desagüe y absorción.
- > Forestación de márgenes de ríos.
- > Descompactación del suelo.



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura



fmam

FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
Presidencia de la Nación