



[REGIÓN NUEVO CUYO]

Mendoza, San Juan, La Rioja y San Luis

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 Nuevo Cuyo]

Mendoza, San Juan, La Rioja y San Luis

*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**
- 11 **Conceptos y definiciones. Procesos de degradación de tierras**
- 19 **El manejo sustentable de tierras para abordar la degradación y desertificación**
- 20 Criterios para seleccionar PMST
- 20 Orientación de las PMST
- 22 Clasificación de las PMST
- 28 Clases de prácticas
- 30 **Ecorregiones**
- 30 Monte de sierras y bolsones
- 31 Monte de llanuras y mesetas
- 32 **Prácticas de MST para la región Nuevo Cuyo**
- 32 **Prácticas de MST**
- 32 Reforestación con algarrobo
- 34 Forestación y reforestación de zonas áridas
- 35 **Prácticas de MST en entornos transformados**
- 35 Manejo del pastoreo en pastizal natural mediante el uso del boyero eléctrico



| | |
|----|--|
| 37 | Prácticas complementarias para el MST |
| 37 | Aprovechamiento sustentable de las vainas de algarrobo |
| 39 | Producción de biogás y compost |
| 41 | Aprovechamiento del agua de origen meteórico: construcción de ramblones o represas |
| 43 | Aprovechamiento del agua del acuífero freático: pozos mangas y pozos baldes |
| 46 | Índice por especies |
| 47 | Bibliografía |
| 48 | Equipo de trabajo y colaboradores |
| 50 | Mapa de ubicación de las prácticas |
| 51 | Listado de prácticas de otras regiones |

Introducción

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 (ONDyD). 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-

¹ El 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 WOCAT. 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 escorrentía 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

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

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.

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

/ 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

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.

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

/ 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 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.

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

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).

/ Sin degradación (o)

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 (O) |  |
| 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 interac-

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]

ción de esas condiciones biofísicas. Entonces se 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:

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.

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).

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-

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

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.
- Desmonte vegetativo o cobertura del suelo (VS): se trata de acciones que utilizan especies vegetales. Se refiere a prácticas de desmonte (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,

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-

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.

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.

- 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 descritos, 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.*

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

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

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

- **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.

- **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.

- **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.

- **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 Nuevo Cuyo⁵ (Mendoza, San Juan, La Rioja y San Luis) se han identificado prácticas de MST para las siguientes ecorregiones:

Monte de sierras y bolsones

Constituye una región árida con amplia diversidad geológica, geomorfológica y altimétrica. Se presenta asociada al sistema cordillerano y serrano del extremo occidental del país, desde Jujuy hasta el norte de Mendoza. Al pie de las laderas yacen valles intermontanos de origen tectónico. Se diferencian ambientes muy contrastantes. En los valles del norte las corrientes de agua son permanentes ya que están asociadas al deshielo gradual; al sur, aminora esta oferta hídrica y los cauce suelen tener escorrentías intermitentes.

El clima es subtropical-seco en el norte. Toda la región recibe escasas precipitaciones, en general entre 80 a 200 mm. En los valles y quebradas del norte las lluvias se concentran en los meses de verano; en los bolsones del sur se registra una tendencia a la distribución de lluvias a lo largo de todo el año. La radiación es intensa y la nubosidad baja. La aridez limita la evolución de los suelos, los que son predominantemente arenosos, pobres en materia orgánica y salinos.

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 46 se encuentran los nombres científicos.

La fisonomía vegetal del monte es una estepa arbustiva alta (de 1 a 3 m de altura), a veces muy abierta, caracterizada por la predominancia de jarillas⁶, con retamo, pichana, brea, tintitaco y otras. Ocupan generalmente los suelos bien drenados de valles intermontanos y bolsones, mientras que en los flancos serranos y montañosos la vegetación arbustiva se hace más baja y dispersa, apareciendo como emergente las cactáceas

columnares o cardones, que alcanzan 4 o 5 m de altura. En los fondos de los bolsones se definen condiciones ecológicas de alta concentración salina por fuerte evaporación del agua. Los salares, donde se desarrollan comunidades halófitas (júmales y zámpales), bordeando los mismos aparecen algarrobales, gracias a la oferta de aguas subterráneas que compensan localmente la aridez de la región.

Monte de llanuras y mesetas

Esta ecorregión se extiende al este de la cordillera de los Andes, desde la provincia de Mendoza, a lo largo del Neuquén y La Pampa, hasta la costa del océano Atlántico de Río Negro y del noreste del Chubut. Comparte con la ecorregión del Monte de Sierras y Bolsones las características de mayor aridez de la Argentina. Se diferencia de ella en que los relieves abruptos tienden a desaparecer, prevaleciendo paisajes de llanuras y extensas mesetas escalonadas.

El clima es templado-árido y las escasas precipitaciones (100 mm y ocasionalmente hasta 200 mm) se distribuyen en el norte, a lo largo del año; hacia el sur, aumenta la influencia del régimen de tipo mediterráneo (lluvias de invierno) propio de la Patagonia. El área es atravesada por tres ríos principales: el Desaguadero/Salado, el Colorado y el Río Negro. La salinidad y la pedregosidad son rasgos frecuentes.

La vegetación es más pobre en comunidades y especies que la del monte de sierras y bolsones, faltan los cardonales y la estepa arbustiva baja de los faldeos; desaparecen los algarrobales desde el centro en Mendoza hacia el sur.

/ Prácticas de MST

- Reforestación con algarrobo (*Prosopis sp.*)

Región de monte de sierras y bolsones, La Rioja.



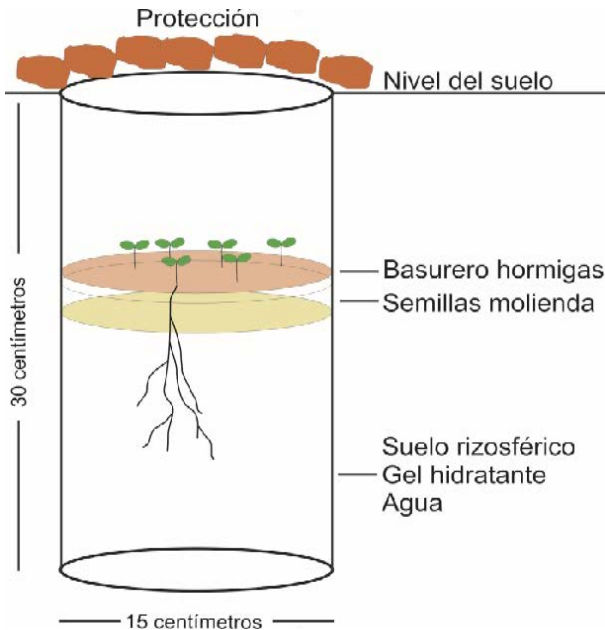
Los algarrobales del conocido “Desierto del Monte” han sido sujetos históricamente a tala para obtención de leña, provocando una disminución sostenida de las poblaciones existentes. La práctica recomendada y en implementación a escala de piloto es la reforestación, con algarrobo dulce, de bosques de algarrobo degradados en una región de importancia turística y religiosa, a través de la siembra directa de semillas utilizando una tecnología novedosa y de muy bajo costo.

La tecnología se basa en la siembra de un número en exceso de semillas en pozos de 10 cm de diámetro y 30 cm de profundidad, reutilizando el hidrogel que suelen contener los pañales y que puede ser reutilizado. La previa hidratación del hidrogel asegura la provisión de agua para la germinación y desarrollo de los plantines, por lo que no es necesario el riego.

Las semillas son cubiertas con una capa de tierra obtenida de algarrobos ya desarrollados, aportando microorganismos (rizobios y micorrizas) que se asociarán simbióticamente a los plantines. Luego se ralean los plantines en exceso dejando uno por pozo, y se protegen con botellas de plástico y una capa de basurero de hormigueros de hormigas cortadoras de hojas proveniente de otra zona, la que actúa como repelente para el ataque de las hormigas locales.

Las semillas pueden obtenerse:

- a) directamente a partir de los residuos obtenidos de la molienda de la algarroba (el proceso de molienda las escarifica). Dado que algunas se rompen durante la molienda se coloca aproximadamente 100 g.
- b) a partir de vainas de las especies de algarrobo dominantes en la zona a reforestar, es mejor elegir árboles con buena producción de frutos (cantidad y tamaño) y buen estado fitosanitario. En este caso hay que separar las semillas del pericarpio de la vaina y escarificarlas (colocarlas en agua hirviendo 10 minutos o pasarlas por una lija).
- c) otra opción es darles las vainas al ganado ovino o caprino y luego sembrar directamente las heces ya que contienen las semillas escarificadas a través de los jugos gástricos del animal.



Institución informante:

Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja.

Contacto: practicasmst@ambiente.gov.ar

- Forestación y reforestación de zonas áridas: Región de monte de llanuras y mesetas, Mendoza.



Institución informante: *Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.*

Contacto: *practicasmst@ambiente.gob.ar*

La práctica se basa en experiencias piloto de forestación y reforestación de zonas áridas en ambientes de la provincia fitogeográfica del monte. Se trabaja con especies nativas del género *Prosopis* (*P. flexuosa* y *P. chilensis*), utilizando germoplasma de procedencias seleccionadas en ensayos progenie-procedencia. Se trabaja en zonas con distintos regímenes pluviométricos y diferentes profundidades de napa freática. Las densidades de plantación varían desde las 100 a las 400 plantas/ha. Se realizan ensayos regados con agua extraída de la capa freática mediante energía solar. Esta es distribuida hasta las plantas mediante diferentes sistemas de riego: goteo, chorro intermitente y carros regadores con mangueras tradicionales. Los volúmenes de agua que se agregan varían entre 5 y 10 litros de agua por planta, con frecuencias de riego que van desde los 15 a los 30 días. A través de la utilización de genotipos apropiados de *P. chilensis* y *P. flexuosa* para cada zona y el reaseguro de una variabilidad genética mínima indispensable, que permita enfrentar las restricciones climáticas comunes en estas áreas (sequías prolongadas, heladas, etc.), combinadas con técnicas eficientes de suministro y aprovechamiento de dotaciones mínimas de riego, basadas en el conocimiento profundo de la fisiología y ecofisiología de estas especies, se pretende aumentar las probabilidades de éxito en la reforestación. Sus principales limitantes son el costo económico y la necesidad de mantenimiento a lo largo del tiempo; sin embargo esta práctica es clave para la disminución de los efectos de la

degradación de tierras y el cambio climático y es considerada sostenible en el tiempo.

Se está desarrollando actualmente en la llanura oriental de la provincia de Mendoza, en el paraje Tres Cruces, El Divisadero y áreas productivas aledañas a la reserva de biósfera de Ñacuñán, entre otros, y los platines son producidos por el Instituto Argentino de Investigación en Zonas Áridas. Estos constituyen sitios representativos del bosque nativo degradado de las tierras secas de Mendoza.

/ Prácticas de MST en entornos transformados

- Manejo del pastoreo en pastizal natural mediante el uso del boyero eléctrico: Región de monte de llanuras y mesetas, Mendoza.



El boyero eléctrico es una práctica que permite el manejo del ganado, limitando las zonas de pastoreo, y reservando de este modo áreas con mayor cantidad de pasturas para las épocas de más requerimientos. Se puede aplicar para realizar un pastoreo rotativo, es decir, se hace rendir más la pastura y se obliga al animal a agotar más intensamente el pasto del que dispone. Es una práctica de fácil construcción, requiere poca mano de obra, su mantenimiento es económico. Además, su infraestructura es simple y de fácil movilidad, permitiendo a los productores delimitar nuevas parcelas bajo protección del boyero a medida que sea necesario.

El funcionamiento del boyero eléctrico consiste en que el equipo envía pulsos de alto voltaje y de

Institución informante: *Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.*

Contacto: *practicasmst@ambiente.gob.ar*

corta duración hacia el alambre o cerco. Cuando este alambre es tocado por el animal, la corriente eléctrica pasa a través de mismo e ingresa a la tierra por sus cuatro patas cerrando el circuito con la conexión a tierra del electrificador. Este paso de corriente produce en el animal una descarga eléctrica que lo obliga a retirarse en forma inmediata. La cerca eléctrica actúa como una barrera, al producir la descarga, el dolor producido es recordado por el animal, logrando que se aleje del alambrado, obteniéndose así una barrera de contención.

Se utiliza un panel solar que permite poner en funcionamiento el boyero de manera autónoma y automatizada. Otros materiales utilizados son: postes de madera, de tres a cinco hilos de alambre u otro material conductor. El sistema requiere de una mínima humedad en el suelo del ambiente para su funcionamiento y un mecanismo que asegure la conductividad eléctrica.



Esta práctica se implementa en campos comunitarios de tierras secas dedicados históricamente al pastoreo caprino extensivo, sin existencia de alambrados. La adopción del boyero eléctrico implica un cambio de manejo ganadero en un área donde ancestralmente el manejo ha sido a campo abierto. Sin embargo, la adopción de esta práctica por parte de los pobladores les ha permitido obtener pasturas a corto plazo. Esta

práctica requiere mantenimiento de bajo costo, puede ser sostenible en el tiempo y ser replicada en ambientes similares.

/ Prácticas complementarias para el MST

- Aprovechamiento sustentable de las vainas de algarrobo (*Prosopis sp.*): Región de monte de sierras y bolsones, La Rioja.



El aprovechamiento sustentable de las vainas de algarrobo (*Prosopis flexuosa* y *P. chilensis*) obtenidas de algarrobales naturales es una práctica que se puede desarrollar casi en cualquier sitio donde existan algarrobos. Históricamente la harina obtenida de las vainas del algarrobo fue un recurso alimenticio de gran importancia para los habitantes originarios de la región. La introducción de harinas europeas llevó a un desprecio y abandono de su consumo, así como una desvalorización de los algarrobos acompañada de un aumento de su tala para obtención de leña. Se propone la puesta en valor de la harina de algarrobo como alimento de alto valor nutricional, promoviendo su consumo local así como su comercialización. A través de la compra de molinos fabricados localmente que puedan ser usados en forma comunitaria, y talleres de difusión acerca de las diferentes formas de consumo, se apunta a revalorizar los algarrobos existentes, promover su reforestación y evitar su uso como fuente de leña.

Para cosechar las vainas se coloca una lona debajo de la copa de los árboles seleccionados,

durante el período en que las vainas maduran y caen. Otra opción es juntarlas con un rastrillo una vez caídas, sumergirlas en lavandina diluida y luego lavarlas con agua potable. Las vainas se secan en un secadero o a la sombra en un sitio aireado, hasta que al partirlas se noten crujientes. Para la molienda, las vainas se introducen enteras en el molino.

Institución informante:

Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja.

Contacto: practicasmst@ambiente.gob.ar

El molino es el mismo modelo que se utiliza para moler maíz. Funciona con un motor naftero acoplado en forma directa sin poleas, ni engranajes. También puede usarse un motor monofásico o con adaptación para la toma de fuerza de tractor. Para la molienda se usa un sistema de 10 martillos. El grado de molienda se regula mediante el cambio de zarandas incorporadas al molino. De acuerdo al tamaño de la malla se puede obtener harina muy fina o un poco más gruesa para ser usada en panificación. La harina obtenida debe envasarse en frascos herméticos o bolsas selladas al vacío para su mejor conservación.

La implementación de la práctica presenta limitantes económicas en relación a la compra de molinos para la molienda de algarroba y cultural por la falta de valorización local del consumo de la algarroba.





- Producción de biogás y compost: Región de monte de llanuras y mesetas, Mendoza.



La tecnología del biogás es utilizada para la producción de gas a través de la fermentación de la materia orgánica (residuos domésticos, guano de animales de corral) por medio de un cultivo de bacterias. Además de permitir el abastecimiento de gas, soluciona el problema de tratamiento de residuos orgánicos y brinda beneficios adicionales como producción de compost, fertilizante orgánico de alta calidad que sirve para enriquecer los suelos, y por lo tanto mejorar la producción en huertas y frutales.

La construcción de una pequeña planta permite la obtención de gas metano y compost para el abastecimiento de una familia. Tomando como modelo un planta de 4 m³, con 1 m³ de domo

Institución informante: *Dpto. de Áreas Protegidas. Dirección de Recursos Naturales, Gobierno de Mendoza, Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda, CCT Mendoza, CONICET.*

Contacto: *practicasmst@ambiente.gob.ar*

(área donde se almacena el gas) y 3 m³ de digestor (área donde se realiza la descomposición de la materia orgánica y se produce el compost), se estima una producción de 1 m³ de gas/día, lo que puede abastecer a una familia de cuatro personas para cocinar 2 comidas al día.

En cuanto al compost, se calcula que con 25/30 kg de guano, la producción es de aproximadamente de 17 a 24 kg diarios (entre el 75 % y 85 % de la alimentación de la planta). Por otro lado, el compost producido puede ser utilizado para la producción huertas familiares (entre 50-100 m²), ya que mejora la fertilidad del suelo y aumenta la productividad. Aumentando el contenido del humus del suelo, el cual mejora la estructura y la textura del terreno, facilita la aireación y la capacidad de retención e infiltración del agua.

Esta práctica poco difundida en las tierras secas, a pesar de sus notables impactos positivos. La experiencia identificada se desarrolla en un área rural, con disponibilidad de riego. No se conocen experiencias implementadas en tierras secas no irrigadas. Se considera una práctica de gran potencial y sostenible en el tiempo.

ProHuerta es un programa de políticas públicas, implementado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de la Secretaría de Agroindustria de la Nación, que permite realizar un abordaje integral de las diferentes realidades que plantea el vasto territorio nacional.

Promueve las prácticas productivas agroecológicas para el autoabastecimiento, la educación alimentaria, la promoción de ferias y mercados alternativos con una mirada inclusiva de las familias productoras.

- Aprovechamiento del agua de origen meteórico: construcción de ramblones o represas:
Región de monte de llanuras y mesetas, Mendoza.



Este tipo de aprovechamiento tiene por objeto almacenar importantes volúmenes de agua proveniente de lluvias torrenciales de corta duración, en terrenos bajos con cierto nivel de estanqueidad denominados ramblones o reservorios en tierra. Son construcciones que se realizan en zonas topográficamente negativas o depresiones, en donde el terreno tiene alto contenido de arcilla o limos, que sirve de base impermeable para que el agua no se infiltre rápidamente en el subsuelo. Hacia ese bajo topográfico se dirigen los escurrimientos superficiales que pudieran formarse por efecto de las lluvias, por medio de simples zanjas o bordos. Las lluvias, que si bien no son importantes en cuanto a su registro total anual, tienen la particularidad algunas de ellas, de presentarse en forma de tormentas de gran intensidad que generan escurrimientos superficiales en los terrenos con poca capacidad de infiltración. Estas aguas se aprovechan para abrevadero de animales, sobre todo en época de verano cuando es mayor la demanda hídrica, aunque también se generan grandes pérdidas por evaporación e infiltración. Es importante también controlar la contaminación y erosión por pisoteo de animales, mediante obras complementarias de protección y manejo; además deben considerarse los procesos de sedimentación y colmatación que limitan su vida útil. Tiene que diferenciarse el ramblón del jagüel a pesar de la similitud morfológica de su ejecución, ya que este último además de aprovechar el agua

meteórica también recibe agua del manto freático o subsuperficial.

En las tierras secas no irrigadas esta práctica históricamente ha sido realizada por los pobladores locales con el objeto de captar y almacenar agua de lluvia torrencial y concentrada en el tiempo. Con un mínimo de mantenimiento puede implementarse a largo plazo. En zonas de escasez hídrica, es fundamental contar con reservorios de agua para que el ganado pueda sobrevivir durante las épocas de sequía. Se trata de una maniobra de adaptación que las comunidades han debido adoptar ante la desaparición de superficies de agua que existían antiguamente en la zona.

Institución informante: *Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.*

Contacto: *practicasmst@ambiente.gob.ar*

La principal limitante para la construcción es la económica por el uso de maquinaria de tipo excavadora. La alternativa es la construcción de manera artesanal por los pobladores. En este caso, el trabajo se realiza en varias etapas y puede llevar varios años en lograr un ramblón adecuado para capturar y mantener el agua de lluvia.



- Aprovechamiento del agua del acuífero freático: pozos mangas y pozos baldes. Región de monte de llanuras y mesetas, Mendoza.



Los pozos balde y pozos manga permiten realizar el aprovechamiento del acuífero freático para consumo animal, riego y consumo humano. En la región centro oeste se encuentran en los puestos y caseríos de zonas rurales no irrigadas, donde la disponibilidad de agua superficial es prácticamente nula. Los pozos balde y manga son parte fundamental del paisaje del desierto y constituyen un elemento clave en la permanencia y el desarrollo de la vida en esas zonas, permitiendo el establecimiento de población en zonas alejadas de los cursos de agua. Los materiales y tecnologías utilizados en los pozos son diversos, pueden ser propios del lugar o adoptados, y se encuentran generalmente combinados. En el caso de terrenos poco desmoronables, existen excavaciones sin ningún tipo de material que los contenga.

Los pozos predominantes son de sección cuadrangular, empalizados con madera de algarrobo, con paredes de aproximadamente entre 0,80 a 1 metro de lado. Los pozos de sección circular se encuentran revestidos con ladrillos, o en otros casos con caños de cemento de 1 metro de diámetro aproximadamente. Dependiendo del dispositivo con el cual se extraiga el agua del pozo se los denomina pozos balde o manga. El primero hace referencia a la introducción en el pozo de un balde asegurado a una sogá, una vez colectada el agua es elevada a través de una roldana y posteriormente depositado en piletas, bebederos, etc. El pozo manga se diferencia del anterior

en la utilización de una manga de goma-trozo de cámara de tractor que anteriormente era realizada en cuero- para elevar el agua desde la napa que se encuentra a unos 9-12 m de profundidad.

El agua obtenida es depositada luego en calicantos, bebederos, piletas o ramblones. La extracción del agua puede realizarse manualmente, con fuerza animal o a través de molinos de viento. La cantidad de agua extraída va a depender del caudal del acuífero freático, en promedio puede llegar a 300 mangas por día de modo manual.

Esta práctica se implementa históricamente en las tierras secas no irrigadas, donde la disponibilidad de recursos hídricos es muy limitada. La obtención de recursos hídricos subsuperficiales ha permitido la supervivencia en estas zonas. Se han utilizado elementos provenientes del bosque nativo para la construcción de pozos que llegan a ser centenarios, y el siguiente paso es el reemplazo de la empalizada por caños de fibrocemento, para disminuir la necesidad de mantenimiento.

Institución informante: *Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas.*

Contacto: *practicasmst@ambiente.gob.ar*



Índice por especies

Algarrobo dulce - *Prosopis flexuosa* DC.

Algarrobo chileno - *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz.

Brea - *Acacia atramentaria* Benth.

Cactáceas columnares o cardones - *Trichocereus terscheckii* (Parm. ex Pfeiff.) Britton & Rose.

Jarilla - *Larrea divaricata* Cav.

Jume - *Suaeda divaricata* Moq.

Retamo - *Bulnesia retama* (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb.

Tintitaco - *Prosopis torquata* (Cav. ex Lag.) DC.

Zampa - *Triplex lampa* (Moq.) D. Dietr.

- *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 nuevo libro del árbol. Celulosa Argentina S.A. 1997.*
- *FAO. Evaluación de la Desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA. 2011.*
- *Instituto Botánica Darwinion. Catálogo de Flora Argentina.*
- *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. Síntesis de Resultados de la Evaluación de la Degradación de Tierras. 2012-2017. Inédito. 2018.*
- *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 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.*

_Coordinación de la elaboración de las guías

Mariana Stamati (SAyDS) y Maria 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 Rio Gallegos¹⁹), Ditmar Kurtz (INTA EEA Corrientes²⁰), Edgar Ramirez (AAPRESID²¹) y José Luis Tedesco (AAPRESID²¹).

_Informantes y referentes de las prácticas de la región NEA

Adriana Aranda Rickert, Magdalena Brizuela (CRILAR¹¹), Sebastián Fracchia (CRILAR¹¹), Elena Abraham (IADIZA¹⁰), Mariano Cony (IADIZA¹⁰), Nelson Darío Soria, Agustina Barros (LAHyV²²), Alfredo Estevez (LAHyV²²), Dalmiro Agüero (Productor²³), Jorge Mitchel (INAHE²⁴), Pablo Termini (Municipalidad de Lavalle, Mendoza), Maria Cecilia Rubio (IADIZA¹⁰), Fabian Díaz (IADIZA¹⁰),

_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 Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Centro Científico y Tecnológico de Mendoza. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

²³ Productor caprino del Depto. Lavalle, Mendoza.

²⁴ Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía. Centro Científico y Tecnológico de Mendoza. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.



Ubicación geográfica según Clase de Práctica

Referencias

Clase de Práctica

- Buenas Prácticas para la Conservación del Suelo en un entorno Agropecuario (BPCS)
- Prácticas de Manejo Sustentable de Tierras en Entornos Transformados (PMST-ET)
- Prácticas Complementarias para el Manejo Sustentable de Tierras (PC-MST)
- Prácticas de Manejo Sustentable de Tierras (PMST)

Prácticas sin dato de ubicación geográfica

- ★ Centro: 3 BPCS
- ★ Patagonia Norte: 4 PMST-ET y 2 PC-MST
- ★ Patagonia Sur: 1 PMST-ET

Límites

1. Del lecho y subsuelo
 2. Exterior del Río de la Plata
 3. Lateral marítimo argentino-uruguayo
- Internacional
 - Interprovincial
 - Exterior del Mar territorial (12 millas)
 - Lateral marítimo
 - Zona económica exclusiva (200 millas)
 - Exterior de la plataforma continental
 - Línea de base de aguas interiores
 - Línea de costa
 - Región NUEVO Cuyo



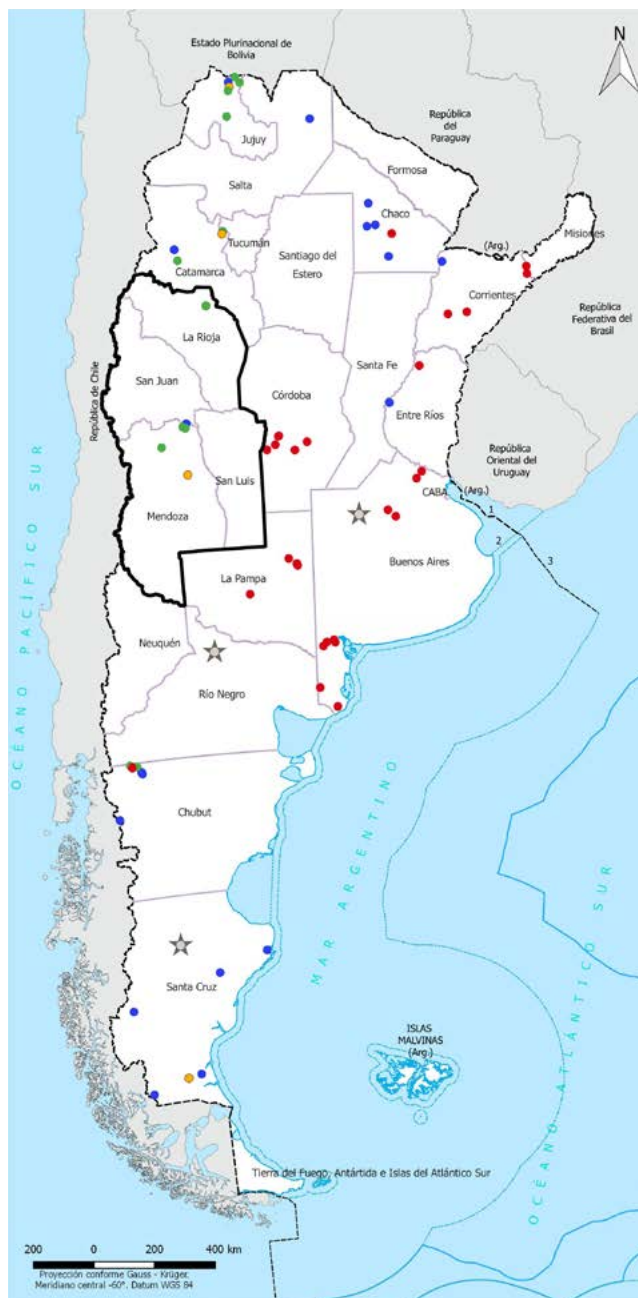
Mapa Bicontinental

Fuentes cartográficas:

-Cartografía base del Proyecto SIG 250 del Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina. Actualizada el día 29 de diciembre de 2017.

Elaborado por la Dirección Nacional de Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, el día 31 de octubre de 2018.

Con aportes del Proyecto Soporte a la Toma de Decisiones para la Integración y la Ampliación de Manejo Sustentable de Tierras SD-MST
GCP/GLO/337/GFF



200 0 200 400 km

Proyección cilíndrica Gauss - Krüger
Meridiano central -60°, Datum WGS 84

Región NEA (*Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe*)

- > Manejo de sistema silvopastoril en bosque nativo.
- > Manejo de sistema silvopastoril con forestación en mazo de Algarrobo.
- > Restauración productiva de bosques y suelos.
- > Plan de manejo forestal para la producción de bienes y servicios ecosistémicos.
- > Sistematización de tierras para la conservación de suelos, biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- > Pastoreo de alto impacto.
- > Laboreo anticipado en arrozales.
- > Siembras y plantaciones cortando la pendiente.
- > Cultivos de yerba mate en curvas de nivel.
- > Terrazas de evacuación o conducción de excedentes hídricos.
- > Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas.
- > Rotaciones agrícolas en siembra directa (labranza cero).
- > Terrazas sembrables dentro de un módulo agrícola.
- > Terrazas de absorción.

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 seco 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 termotanque).
- > Abono orgánico y compost.
- > Lombricompost.
- > Uso de harina de algarroba.
- > Secadero de pimienta.
- > Cosecha de agua.
- > Labranza vertical con cultivo de cobertura.

[Prácticas que se pueden encontrar en guías de otras regiones]

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 seco.
- > Perennización de recursos forrajeros e interseembra con leguminosas para aumentar la disponibilidad de nitrógeno.
- > Interseembra 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.
- > Interseembra 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.



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