



Agencia de
**Sustentabilidad y
Cambio Climático**



*Al servicio
de las personas
y las naciones*



Buenas Prácticas Agrícolas: Considerando la Biodiversidad en Acuerdos de Producción Limpia

Buenas Prácticas Agrícolas: Considerando la Biodiversidad en Acuerdos de Producción Limpia

© Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) - Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) de Chile - Santiago, junio de 2019
www.cl.undp.org; www.agenciasustentabilidad.cl

Representante Residente PNUD Chile

Claudia Mojica

Director Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático

Giovanni Calderón Bassi

Jefa de Programa de Gobernanza y Desarrollo Sostenible PNUD Chile

Paloma Toranzos T.

Edición

Esteban Delgado A. - PNUD Chile
Nora Fredericksen N. - ASCC
Carolina Giaconi J. - ASCC
Johanna Guzmán C. - ASCC
Bernardo Cifuentes M. - ASCC

Colaboración

Daniela Acuña R. - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), Ministerio de Agricultura

Consultora de apoyo

Viviana Maturana N.

Cita recomendada

PNUD & ASCC (2019). Buenas Prácticas Agrícolas: Considerando la Biodiversidad en Acuerdos de Producción Limpia. PNUD - ASCC, Santiago de Chile.

Proyecto "Construcción de marcos políticos y financieros transformadores para aumentar la inversión en la gestión de la biodiversidad, Biofin - Chile"

www.biodiversityfinance.net

Los contenidos de esta guía pueden ser reproducidos en cualquier medio, citando la fuente.

En la presente guía, siempre que es posible se usa un lenguaje no discriminatorio ni sexista. Conscientes de que existe debate al respecto, consideramos sin embargo que las soluciones que hasta ahora se han intentado en nuestro idioma no son sistemáticas y obstaculizan la lectura. Por lo tanto, en los casos en que sea pertinente se usará el masculino genérico, que la gramática española entiende que representa a mujeres y hombres en igual medida.

ACRÓNIMOS

APL:	Acuerdo de Producción Limpia
ASCC:	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
BIOFIN:	Iniciativa de Finanzas para la Biodiversidad
BPA:	Buenas Prácticas Agrícolas
BPAB:	Buenas Prácticas Agrícolas en Biodiversidad
CBD:	Convenio sobre la Diversidad Biológica
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIA:	Fondo de Innovación Agraria
GEF:	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
MEA:	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
MMA:	Ministerio de Medio Ambiente
PL:	Producción Limpia
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

El desarrollo y bienestar de la humanidad están estrechamente relacionados con la evolución de la agricultura. En Chile, esta actividad involucra a miles de personas que forman parte de diversos y valiosos estilos de vida y sistemas culturales. La agricultura posee también un enorme potencial transformador del espacio y el medio ambiente, así como también, de pérdida de hábitats y biodiversidad por el uso de la tierra. Esto ocasiona disminución y detrimento de los bienes y servicios que los ecosistemas proporcionan a la agricultura y la sociedad, afectando su productividad y las posibilidades de bienestar, desarrollo humano y resiliencia frente a los cambios ambientales globales, en el mediano y largo plazo.

¿Es posible lidiar con estas complejas problemáticas y transitar hacia el desarrollo sostenible? En el PNUD no sólo estamos convencidos de que es posible, sino también que es imperioso y que Chile está preparado para ello. Por esto, en el marco del proyecto Biofin-Chile y en conjunto con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, nos hemos dado a la tarea de promover el uso de Buenas Prácticas Agrícolas en Biodiversidad, en el contexto de los Acuerdos de Producción Limpia, prácticas que incorporen los saberes y tecnologías más apropiadas para mejorar la productividad agrícola, al tiempo que maximizan los impactos ambientales positivos de su aplicación y la actividad.

Mejorar la agricultura es avanzar en desarrollo sostenible e inclusivo, pues la agricultura y la producción de alimentos vinculan, directa o indirectamente, todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, con efectos concretos en reducción de la pobreza y del hambre, como también en el mejoramiento de la salud, la equidad de género y el bienestar de las personas y el medio ambiente. Esta Guía constituye un ejemplo y esfuerzo en esa línea. Esperamos que sea ampliamente utilizada, complementada y mejorada en los años venideros. Ello será muestra, sin duda, de que avanzamos con convicción por sendas de mejora continua y sostenibilidad como agricultores y sociedad.

Paloma Toranzos
Gobernanza y Desarrollo Sostenible
PNUD

A pesar del rápido desarrollo y diversificación que ha experimentado la economía del país en el último medio siglo, es sabido que aún nuestro crecimiento se basa en una estructura extractiva de recursos naturales. Sólo la minería representa un 12% al PIB del país y explica el 60% de las exportaciones totales, en tanto que otros sectores dedicados a la explotación de recursos naturales renovables como la pesca, la agricultura, el sector forestal y el turismo, dan cuenta del 9,7% de nuestro PIB y generan al menos un millón de empleos directos.

En este contexto, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático ha desarrollado desde hace dos décadas una labor de fomento a la producción en los diversos sectores de nuestra economía, buscando mejorar la productividad y competitividad de las empresas, incorporando altos estándares socioambientales en los procesos productivos. Así, a la fecha hemos suscrito 44 Acuerdos de Producción Limpia en los rubros de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, con cerca de 7.000 instalaciones adheridas.

El 2015, en un hito fundamental en la promoción de la sustentabilidad de industria agrícola, celebramos el Convenio de Colaboración entre ODEPA, CORFO, INDAP y la Agencia, en el marco del cual, ODEPA desarrolló el **Protocolo de Agricultura Sustentable**, con el objetivo de sentar las bases para futuros Acuerdos de Producción Agrícola Sustentables. Dicho protocolo permitió ampliar el espectro de temáticas que se abordaban en los Acuerdos, incorporando temáticas tan relevantes como la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Impulsar la implementación del Protocolo de Agricultura Sustentable, promover la creación de corredores biológicos de vegetación nativa, asociados a producciones a pequeña escala, y promover alianzas público - privadas que permitan conciliar la agricultura y ganadería con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, propiciando la restauración ecológica en los sitios agrícolas, son algunas de las líneas de trabajo propuestas en este sentido.

No cabe duda que la alianza virtuosa establecida entre la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático y el proyecto BIOFIN liderado por el PNUD, que ha permitido desarrollar esta Guía, constituirá un aporte significativo en la implementación de los compromisos del país en materia de sustentabilidad y cambio climático, cuyo fin último no es otro que mejorar las condiciones de vida de las personas.

Giovanni Calderón Bassi
Director Ejecutivo ASCC

ACRÓNIMOS	5
PRESENTACIÓN PNUD	7
PRESENTACION ASCC	9
INTRODUCCIÓN	13
1. BIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA PARA LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS	14
1.1 ¿Qué es la biodiversidad? ¿Cuál es su importancia para la agricultura y qué beneficios otorga a los productores agrícolas?	15
1.2 ¿Cuál es el estado actual de la biodiversidad en la zona mediterránea de Chile y cuáles son sus principales amenazas?	17
2. SUSTENTABILIDAD DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y PRODUCCIÓN LIMPIA	18
2.1 ¿Qué es la Producción Limpia y w qué beneficios tiene para los productores agrícolas aplicarla?	19
2.2 ¿Qué son y cómo funcionan los Acuerdos de Producción Limpia?	19
3. INTEGRACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA DEL SECTOR AGRÍCOLA	22
3.1 ¿Por qué integrar la biodiversidad en los APL?	23
3.2 ¿Cómo integrar la biodiversidad en los APL?	24
4. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN BIODIVERSIDAD	27
4.1 Resumen de BPAB consideradas en esta Guía	28
4.2 Planificación y consideración general de BPAB en la etapa de Gestión de un APL	28
4.3 Descripción e implementación de BPAB	37
5. FUENTES DE INFORMACIÓN, BASES DE DATOS Y ENLACES DE INTERÉS SOBRE AGRICULTURA SUSTENTABLE Y BIODIVERSIDAD	72
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS RELEVANTES	78
7. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	83
8. ANEXOS	90

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad es crítica para la existencia y sostenibilidad de los agroecosistemas. Una biodiversidad saludable proporcionará más y mejores bienes y servicios a la agricultura, contribuyendo a su sostenibilidad, resiliencia y rentabilidad. En esta Guía se abordan, por una parte, los principales aspectos relacionados con la consideración de la biodiversidad en los procesos de gestación, implementación y evaluación de los Acuerdos de Producción Limpia (APL) del sector agrícola, y por otro, se entregan antecedentes y recomendaciones para aplicar 24 Buenas Prácticas Agrícolas en Biodiversidad (BPAB) útiles para estos propósitos.

La Guía está dirigida fundamentalmente a quienes se relacionan con la implementación de APL en el ámbito agrícola, en particular a: los **productores agrícolas**, interesados en implementar prácticas que mejoren tanto su producción como las condiciones ambientales y de entorno que la posibilitan; los **consultores y extensionistas**, que orientan y apoyan la implementación de dichas prácticas; y los **profesionales y funcionarios**, vinculados a la promoción, diseño, asesoría técnica, seguimiento y evaluación de los APL suscritos en este ámbito.

Esta publicación consta de cinco secciones principales. La primera de ellas se refiere a la importancia de la biodiversidad para la humanidad, para la agricultura y su estado actual en Chile. La siguiente, explica el alcance e importancia de la Producción Limpia, así como también que son y cómo funcionan los APL. En la tercera sección se tratan los aspectos relacionados con el fundamento y la integración de la biodiversidad en los APL, sección que es complementada en la siguiente (cuarta) con la información y recomendaciones específicas para implementar 24 BPAB que contribuyen a su uso sustentable y conservación, como también a la rentabilidad de la producción agrícola.

En la quinta sección se incluyen múltiples fuentes de información adicional, para que quienes participan en un APL accedan a mayor información sobre las materias tratadas en la guía. La sexta sección incluye un glosario de términos -relativos a biodiversidad y APL- útiles para facilitar la lectura de esta publicación, mientras que las secciones finales dan cuenta de la literatura revisada para su confección y entregan material anexo de apoyo para las etapas de diagnóstico y monitoreo de un APL con consideraciones de biodiversidad.

1 / BIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA PARA LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

1 / BIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA PARA LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

1.1 ¿Qué es la biodiversidad? ¿Cuál es su importancia para la agricultura y qué beneficios otorga a los productores agrícolas?

La biodiversidad (diversidad biológica) es la “*variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas*” (CDB)¹. La característica única que diferencia al planeta Tierra de todos los demás planetas conocidos hasta la fecha, es la existencia de vida. Y lo más extraordinario de esta vida es su diversidad. La biodiversidad tiene una importancia crítica para la evolución y mantenimiento de todos los ecosistemas (naturales, seminaturales y artificiales) y los seres vivos.

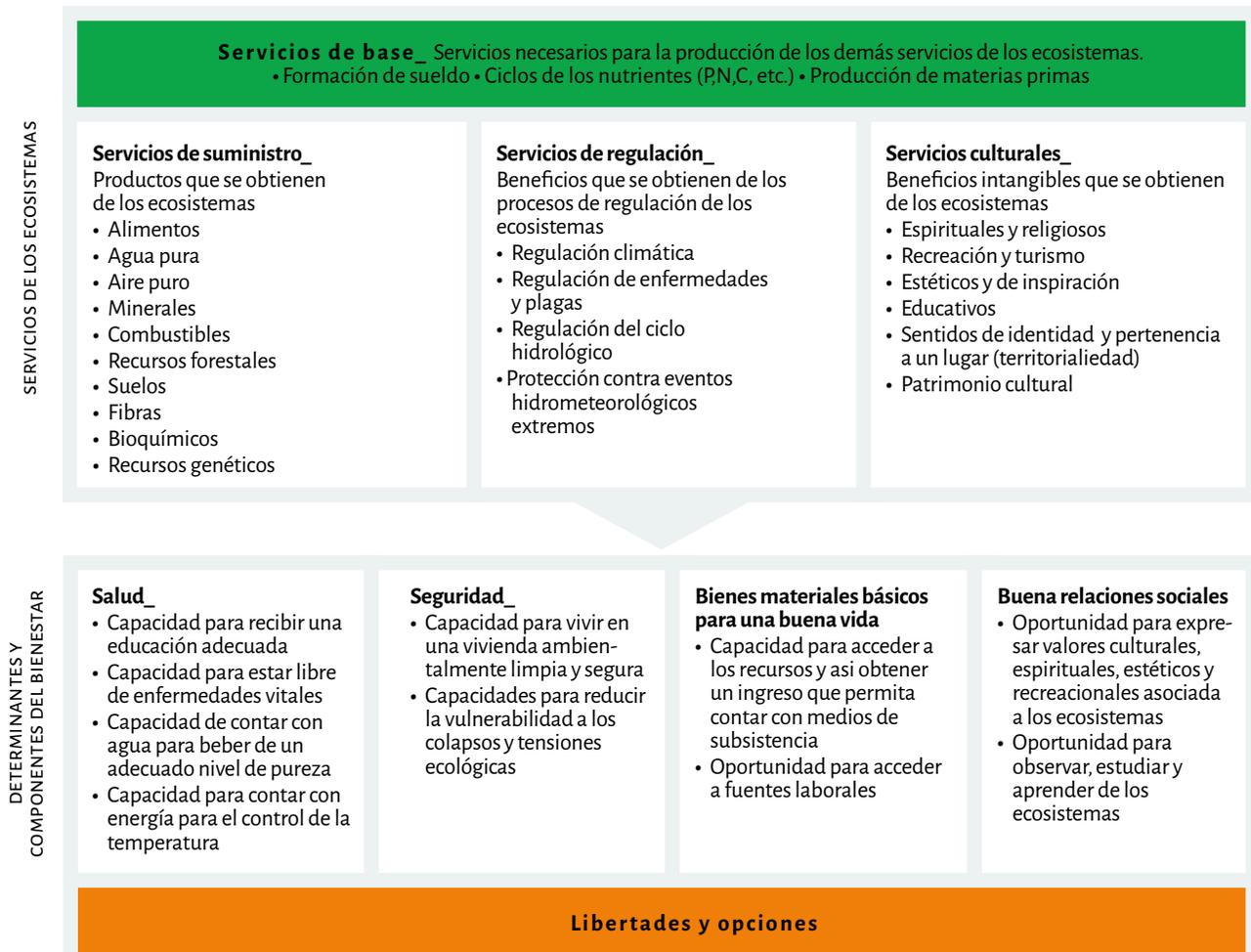
En términos más específicos, la biodiversidad, los ecosistemas y sus servicios son la base de la agricultura. Los servicios ecosistémicos corresponden a los beneficios, directos e indirectos, que las personas obtienen de los ecosistemas y pueden ser clasificados en cuatro tipos diferentes (MEA, 2003): los bienes y servicios de provisión (ej.: madera, alimentos, agua), de regulación (ej.: control de inundaciones y de pestes), los culturales (ej.: espirituales, recreación) y de soporte (ej.: ciclo de nutrientes, ciclo del agua). Una perspectiva más amplia y esquemática de las relaciones entre servicios ecosistémicos y bienestar humano puede ser apreciada en la figura N° 1.

El mantenimiento de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas son esenciales para la producción de alimentos y demás beneficios que la agricultura proporciona a la humanidad, incluyendo su seguridad alimentaria, su nutrición y sustento. Por ejemplo, los organismos del suelo (bacterias, hongos e invertebrados) son claves en la fijación del nitrógeno, la dinámica de nutrición del suelo y la retención y disponibilidad de carbono en el mismo; por otra parte, en Chile, el 75% de los cultivos frutícolas, el 48% de los hortícolas y el 36% de los semilleros, pueden ser impactados en rendimiento y calidad de la cosecha a diferente nivel si se afecta a los agentes polinizadores, tales como abejas, avispa, escarabajos, pájaros, mariposas, murciélagos y otros (FAO, 2017).

¹) En línea: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

FIGURA N°1:

Tipos de servicios ecosistémicos y su relación con el bienestar de la humanidad



FUENTE: Adaptado de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2003)

Sin embargo, la biodiversidad planetaria se está perdiendo a un ritmo alarmante, poniendo en peligro la estructura y estabilidad de los ecosistemas. A nivel global, de acuerdo con las cifras del Informe Planeta Vivo 2016 (WWF, 2016), desde 1970 a la fecha, las poblaciones de vida silvestre han disminuido en promedio un 58% y podrían alcanzar una disminución del 67% hacia el final de la década. Esta disminución, a su vez, aminora la resiliencia de los ecosistemas (su capacidad para resistir y adaptarse a los cambios) y de proporcionar productos, servicios y bienestar a las comunidades humanas. Los factores que explican esta situación se relacionan con la pérdida y fragmentación de hábitats; la sobreexplotación de especies; la contaminación; las especies invasoras y las enfermedades; y, el cambio climático. En este panorama, la agricultura, como actividad intensiva en uso y consumo de bienes y servicios ecosistémicos, es particularmente vulnerable y se cree que es responsable de alrededor del 70% de la pérdida prevista de biodiversidad terrestre (TEEB, 2015).

Múltiples esfuerzos, globales y nacionales, se han efectuado para revertir las tendencias negativas de pérdida y degradación de biodiversidad, ecosistemas y sus servicios. Sin embargo, los resultados obtenidos a la fecha no son positivos. Algunas de las razones que explicarían este fracaso se relacionan con que: (i)

las respuestas al declive de la biodiversidad se ven contrarrestadas por una presión creciente relacionada últimamente con el crecimiento de la población y el consumo; (ii) las interacciones entre procesos que producen amenazas frecuentemente amplifican su efecto; (iii) el financiamiento global para conservación es inadecuado e insuficiente; y, (iv) en muchas sociedades la conservación no es integrada hacia la planificación económica y social, como tampoco hacia el comportamiento humano (Johnson, y otros, 2017).

En este estado de situación se requiere, de manera urgente, “transversalizar la biodiversidad” (CDB, 2010). Esto es: integrarla sistemáticamente en las fases de políticas, planes, ciclos de programas, proyectos y procesos productivos. En todas estas dimensiones, y particularmente en la última, el rol de los productores agrícolas es esencial e indispensable.

1.2 ¿Cuál es el estado actual de la biodiversidad en la zona mediterránea de Chile y cuáles son sus principales amenazas?

A nivel nacional, las mayores presiones sobre la biodiversidad provienen del cambio de uso del suelo (por desarrollo de sectores productivos, infraestructura y urbanización), la introducción y dispersión de especies exóticas invasoras, el desarrollo intensivo de los sectores productivos primarios (silvoagropecuario y pesca), los incendios forestales y el cambio climático (MMA, 2014; PNUD, 2016). El cambio de uso de los suelos es el principal factor antrópico que ha ocasionado cambios en los ecosistemas terrestres naturales de nuestro país; identificándose como las mayores amenazas para estos ecosistemas, la tala irregular de los bosques y las plantaciones forestales con especies exóticas, como el despeje de bosques y formaciones arbustivas para el establecimiento de pastizales y las prácticas inadecuadas en el uso intensivo de fertilizantes químicos y pesticidas de fumigación (MMA, 2014; MMA, 2018).

La situación de la zona mediterránea de Chile (el área situada entre la región de Coquimbo y la región del Biobío) es particularmente sensible. Esta zona ha sido históricamente utilizada para el desarrollo de la agricultura, y en ella se encuentra concentrada la mayor cantidad de población nacional por lo que ejerce fuertes demandas de servicios ecosistémicos a los sistemas naturales en los que se encuentra (en los últimos años, la pérdida de bosque nativo ha alcanzado tasas de pérdida anuales de entre 3,5% y 4,5%). Al mismo tiempo, es el área que concentra la mayor cantidad de flora y fauna endémica (única) del país (Mittermeier *et al*, 2011) y por ello, forma parte de las prioridades mundiales de conservación (*hotspot*).

Una de las principales consecuencias de la intensificación de la agricultura en la zona mediterránea del país es la simplificación del paisaje agrícola, el cual contiene cada vez menos hábitats adecuados para el desarrollo de la vida silvestre. Esta simplificación incrementa las pérdidas de biodiversidad y provoca la disminución de los servicios que otorgan los ecosistemas, de los cuales depende la agricultura.

2 / SUSTENTABILIDAD DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y PRODUCCIÓN LIMPIA

2/ SUSTENTABILIDAD DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y PRODUCCIÓN LIMPIA

2.1 ¿Qué es la Producción Limpia y qué beneficios tiene para los productores agrícolas aplicarla?

La **Producción Limpia (PL)** es una estrategia de gestión ambiental preventiva aplicada a las actividades productivas, con el objeto de incrementar la eficiencia y la productividad, reducir los riesgos y minimizar los impactos para el ser humano y el medioambiente. La PL es una forma efectiva de diseñar y operar procesos industriales y productivos, así como de desarrollar, elaborar productos y prestar servicios, considerando su viabilidad técnica y económica. Así, el objetivo de la PL es transformar la materia prima e insumos en un producto o servicio comercializable, minimizando la generación de residuos e impactos, logrando una mayor eficiencia en el uso de los recursos utilizados a la vez que genera un impacto económico positivo en las empresas.

Actualmente, el sector agrícola enfrenta diversos y nuevos desafíos. Se trata hoy de aumentar su productividad, para suplir la creciente demanda de alimentos; mejorar su eficiencia en el uso de los recursos naturales; adaptarse a los nuevos patrones climáticos; y contribuir positivamente al medio ambiente y la sociedad. En ese sentido, el concepto de PL se amplía a nuevas temáticas, encaminadas a profundizar la sustentabilidad de los sectores productivos, incorporando aspectos como la relación con las comunidades locales, la gestión de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, junto con las condiciones de trabajo y protección social.

2.2 ¿Qué son y cómo funcionan los Acuerdos de Producción Limpia?

Un **Acuerdo de Producción Limpia (APL)** es un convenio celebrado entre un sector empresarial, empresa o empresas y él o los órganos de la Administración del Estado con competencia en materias del Acuerdo, cuyo objeto es aplicar la PL a través de metas y acciones específicas. Los APL tienen por finalidad contribuir al desarrollo sustentable de las empresas, a través de la implementación de acciones específicas, no exigidas por el ordenamiento jurídico en materias ambientales, sanitarias, de higiene y seguridad laboral, uso eficiente de la energía y de fomento productivo. Por medio del trabajo colectivo e intersectorial, se busca generar sinergias y economías de escala, que propendan al aumento de la productividad y la competitividad de las empresas, al tiempo que reducen sus riesgos y generan otros beneficios sociales y ambientales.

¿Por qué participar de un APL? Por medio del APL se perfecciona el proceso productivo, mejorando la eficiencia en el uso de materias primas, insumos, energía y agua. También puede permitir el acceso a nuevos mercados por cumplimiento de requisitos comerciales, lo cual puede redundar en el aumento de la rentabilidad de la empresa.

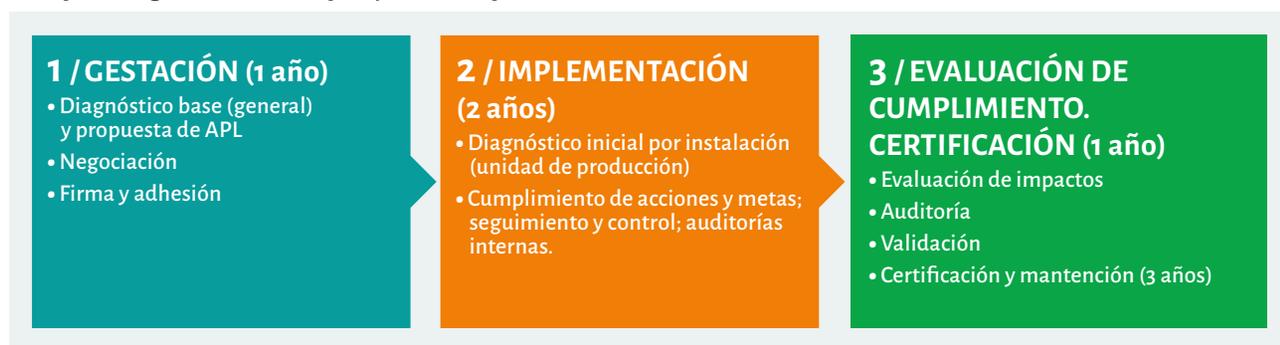
¿Cuáles son las fortalezas de un APL?

- Eficiencia, asociada a la minimización de costos y aumento de los beneficios sociales y privados.
- Intersectorialidad, articulación del sector público-privado con el propósito de avanzar hacia un desarrollo productivo sustentable.
- Flexibilidad, que le permite adaptarse a las necesidades del sector o territorio y de satisfacer las demandas de la comunidad.

Por regla general, los APL surgen de una iniciativa específica planteada por el sector público o empresarial a la ASCC, dando inicio a un proceso que se desarrolla en tres etapas y ocho subetapas progresivas, de acuerdo con lo esquematizado de manera general en la figura N° 2 y de manera detallada en la figura N° 3.

FIGURA N° 2:

Esquema general de etapas y sub-etapas de un APL



FUENTE: Basado en NCh 2797 / NOTA: los tiempos por etapa son referenciales.

Una vez que el sector público o privado ha manifestado a la ASCC la necesidad de implementar un APL, y se ha definido el sector económico y área geográfica de desarrollo de este, se inician las acciones necesarias para el desarrollo del Acuerdo. El proceso completo y la relación entre actores públicos y privados es coordinado por la ASCC. La primera tarea es el desarrollo de un diagnóstico sectorial² y la elaboración de una propuesta de APL, que será la base para negociar las metas y acciones. En la negociación participan los organismos de la administración del Estado con competencias en las materias de relevancia para el Acuerdo propuesto y el sector empresarial correspondiente. Consensuado el texto del Acuerdo, en el que se expresan las motivaciones e intereses de las partes, se firma el documento y las empresas adhieren en el plazo que se hubiere establecido.

A continuación, se inicia la etapa de implementación de las medidas y acciones comprometidas según el plazo establecido en el propio Acuerdo. Ello requerirá, eventualmente, precisar, afinar, y programar algunas de las acciones determinadas, las cuales serán abordadas y consensuadas por el **Comité Coordinador del APL**, cuyo rol es monitorear su avance y resolver los problemas que puedan surgir durante su implementación. Para resguardar el avance del proceso, los APL contemplan mecanismos de seguimiento y control, ejecutados a través de auditorías internas de las empresas participantes, que permiten medir el grado de avance de la implementación del APL.

2) También denominado Diagnóstico Base de APL y Diagnóstico general.

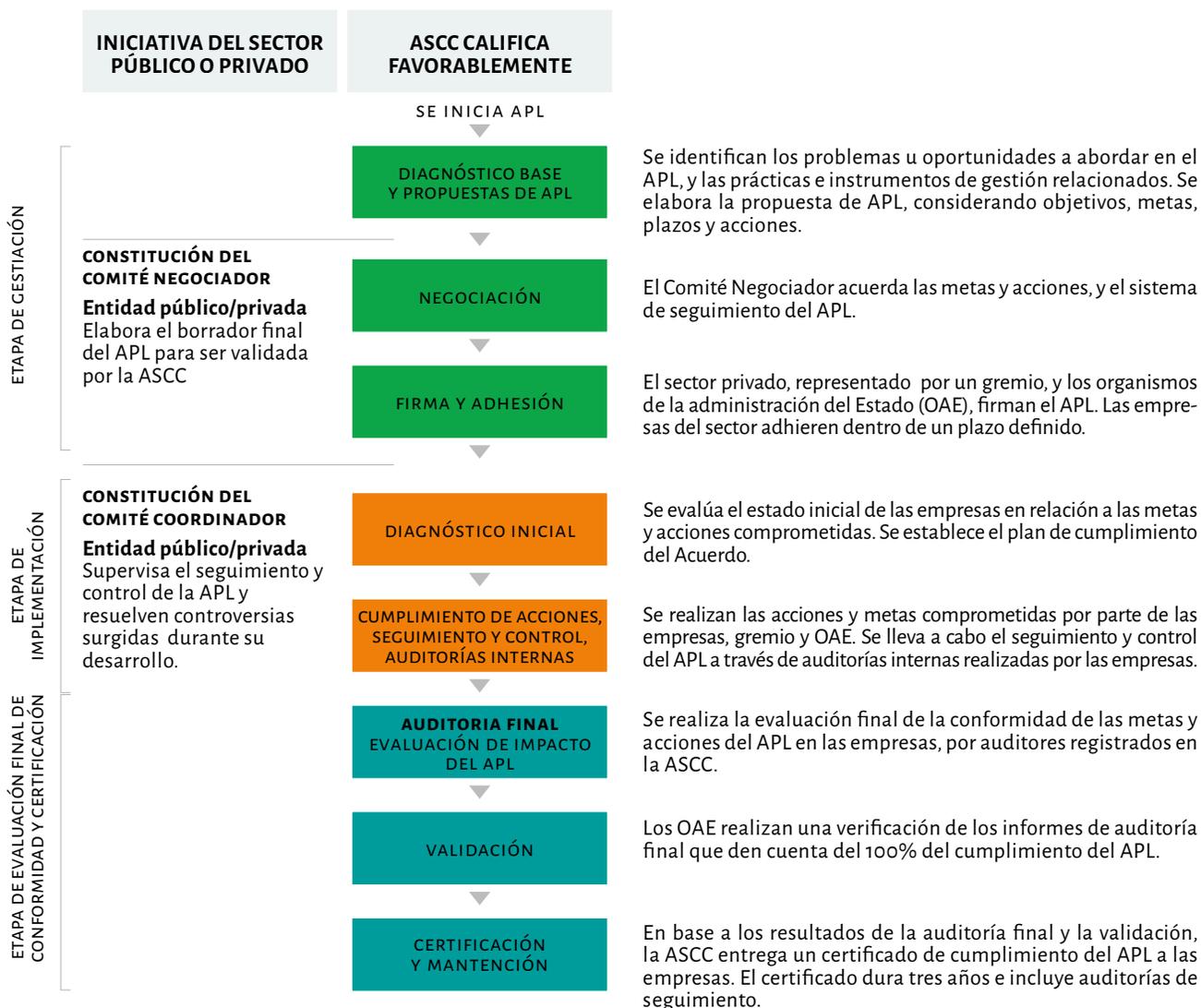
Finalmente, se da paso a la evaluación final de cumplimiento³, que contempla una auditoría final y la validación por parte de los servicios públicos participantes del APL. Aquellas empresas que logran cumplir exitosamente estos procesos obtienen la certificación APL, que pueden utilizar frente a sus partes interesadas.

Comúnmente, la elaboración del diagnóstico sectorial y propuesta de APL (etapa de Gestación), la implementación, seguimiento y control, y la auditoría final y evaluación de impacto de un APL, son etapas y subetapas apoyadas por un equipo consultor contratado por una asociación gremial u otra entidad que represente al sector privado.

Una perspectiva esquemática del proceso global de desarrollo de un APL puede ser apreciado en la siguiente figura (N° 3).

FIGURA N° 3:

Proceso detallado de desarrollo de un APL



FUENTE: ASCC, basado en NCH2807.Of2009 y NCH2797.Of2009.

3) También denominada Evaluación final de cumplimiento.

3 / INTEGRACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA DEL SECTOR AGRÍCOLA

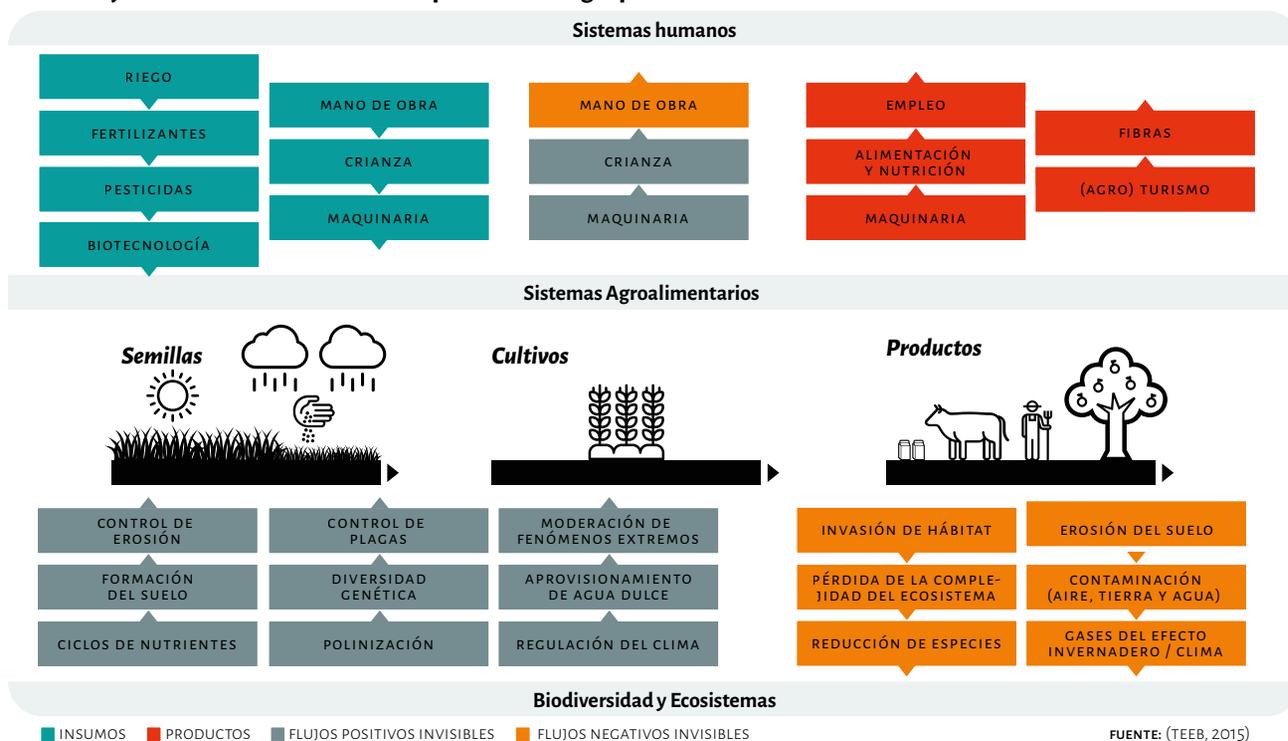
3/ INTEGRACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS ACUERDOS DE PRODUCCIÓN LIMPIA DEL SECTOR AGRÍCOLA

3.1 ¿Por qué integrar la biodiversidad en los APL?

La agricultura es una actividad económica productiva que utiliza intensivamente bienes (recursos) y servicios de la biodiversidad y los ecosistemas, obteniendo múltiples beneficios desde éstos. Al mismo tiempo, genera una serie de residuos e impactos que afectan la diversidad, montos y calidad de los bienes que la biodiversidad y los ecosistemas producen. En muchas ocasiones, distinguir los flujos de bienes y servicios, como también de impactos, desde y hacia los ecosistemas y la biodiversidad resulta difícil, pues muchos de ellos son invisibles y sufren transformaciones en el proceso productivo. Una perspectiva esquemática de estos flujos, que ayuda a visualizarlos y comprenderlos, puede ser apreciada en la siguiente figura (N° 4).

FIGURA N° 4:

Los flujos visibles e invisibles de la producción agropecuaria



3.2 ¿Cómo integrar la biodiversidad en los APL?

La PL y los APL, promovidos por la ASCC, buscan la utilización más inocua y eficiente de los bienes y servicios que producen la biodiversidad y los ecosistemas, a través de la incorporación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) y Buenas Prácticas Agrícolas en Biodiversidad (BPAB) en los procesos productivos. Esto permite, por una parte, reducir riesgos e impactos, tanto para el ser humano, como para el medio ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas (ver figura N° 5). Por otro lado, el implementar BPAB permiten o contribuyen al cumplimiento de estándares productivos más altos, como el Protocolo de Agricultura Sustentable (ODEPA); la certificación de Agricultura Orgánica (SAC); y, la Norma mundial para las Buenas Prácticas Agrícolas, lo que posibilita el acceso a mercados más exigentes y de mayor rentabilidad.

FIGURA N° 5:

¿Qué promueven las Buenas Prácticas Agrícolas?



FUENTE: FAO (2012)

Como se indicó anteriormente, la ejecución de un APL consta de tres etapas principales: (1) Gestión, (2) Implementación y (3) Evaluación de cumplimiento final, certificación e impacto. En términos generales, en cada una de ellas, en muchas ocasiones, es posible incorporar consideraciones relacionadas con la biodiversidad y aplicar MTD y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que favorezcan la producción, su eficiencia y rentabilidad, así como la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, por otra. Con todo, es principalmente en las sub-etapas de Diagnóstico base y Propuesta de APL, Negociación (ambas pertenecientes a la etapa de Gestión) e Implementación donde las BPAB pueden ser consideradas y aplicadas.

La etapa de **Gestión es clave**, pues ella define las condiciones y alcances del APL, por lo tanto, sus objetivos, metas y acciones, entre ellas, las relativas a la implementación de BPAB. Durante esta etapa, principalmente en las sub-etapas de Diagnóstico base y Propuesta de APL, se identifican y priorizan las problemáticas relativas a biodiversidad susceptibles de ser abordadas a través del APL, como también las BPAB más adecuadas para ello, es decir, las **mejores en términos de su costo-eficiencia** (rentables) **ecológica y económicamente**.

Durante las subetapas de Negociación, Firma y adhesión, la incorporación de BPAB está básicamente restringida al trabajo del **Comité Negociador público-privado** (encargado de revisar y consensuar cada una de las metas y acciones así como los temas

referentes al sistema de seguimiento del APL), quién deberá definir y concordar de manera definitiva los alcances y contenidos de la propuesta de APL, que será presentada para validación final de la **Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático**.

Una vez aprobado el texto final del Acuerdo, las empresas podrán firmar el APL, ya sea conjuntamente con los organismos de la administración del Estado, el sector empresarial y los representantes de las empresas que concurren a la ceremonia correspondiente, o bien según las condiciones que establezca la ASCC, a través del formulario de adhesión que la propia ASCC proporciona para ello.

Durante **la etapa de Implementación**, se ejecutarán las BPAB específicas concordadas en el APL, las cuales, idealmente y conforme a sus resultados, se mantendrán durante la etapa siguiente del APL y más allá de su finalización. Esta etapa se inicia chequeando la existencia o desarrollo de las prácticas (o acciones) consideradas en el APL, por lo que en muchas ocasiones el desarrollo de las BPAB podrá haber sido iniciado de manera previa al inicio de la etapa; pero en muchas otras, la constatación inicial de la inexistencia de la BPAB, dará pie a su programación y ejecución, atendiendo a las características y condiciones del predio involucrado.

Una vez concluida la etapa implementación del Acuerdo, se iniciará la **etapa de Evaluación de la Conformidad y Certificación**. En ella, un auditor externo, registrado en la ASCC, verificará en terreno, en cada predio, el nivel de cumplimiento de las acciones y metas comprometidas en el Acuerdo. Posteriormente, los organismos de la administración del Estado realizarán una verificación de los informes de auditoría final de los productores que hayan **logrado un 100% de conformidad** del APL y, finalmente, sobre la base de los resultados de la auditoría final y la validación, la ASCC entregará el certificado de evaluación de la conformidad a todas aquellas instalaciones que cumplan con un 100% de las acciones y metas comprometidas en el Acuerdo. De manera paralela, se desarrolla el Estudio de Evaluación de Impacto del APL, mediante el cual se busca cuantificar los efectos económicos, ambientales y sociales, como resultado de la implementación del APL en el sistema productivo agrícola, en relación con los objetivos, acciones y metas comprometidos en el Acuerdo.

En el cuadro siguiente se sintetizan las tareas más comunes asociadas a la incorporación de BPAB en las etapas de Gestión e Implementación y tratamiento de las BPAB, a través de todas las etapas y subetapas de un APL.

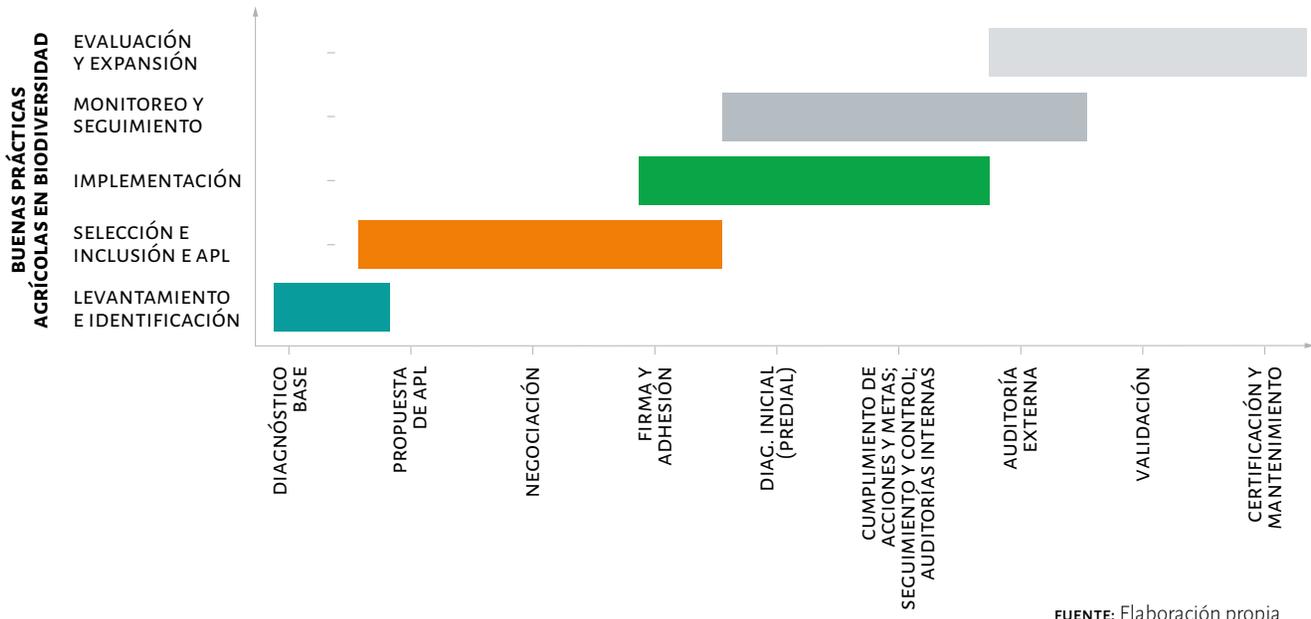
CUADRO N°1:

Consideración de BPAB en las etapas de desarrollo de un APL

ETAPA	FORMA DE INCORPORACIÓN
GESTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico e identificación de principales problemáticas relativas a biodiversidad en la zona del APL. • Revisión de existencia/aplicación de BPAB a nivel predial y suprapredial, durante la sub-etapa de diagnóstico base. • Identificación y selección (priorización) de BPAB más adecuadas en función de los objetivos ecológicos y económicos establecidos para el APL (medidas costo-eficientes). • Incorporación de BPAB en la Propuesta de APL. • Ajustes a las propuestas de BPAB, durante la sub-etapa de negociación. • Suscripción de compromiso de implementación en la firma del APL.
IMPLEMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico inicial de grado de aplicación de BPAB para predios involucrados en el APL (iniciales e incorporados posteriormente). • Ejecución de las acciones de BPAB, de acuerdo con las especificaciones contenidas en esta guía y las condiciones específicas de cada predio y territorio de APL. • Ajuste de acciones y metas comprometidas, según los resultados del Diagnóstico inicial, de las auditorías intermedias y los acuerdos del Comité Coordinador del APL.
EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO FINAL, CERTIFICACIÓN E IMPACTO	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoría externa del nivel de cumplimiento de las acciones del APL, incluidas las de BPAB, en los predios del Acuerdo. • Validación de las auditorías por parte de OAE (organismos de administración del estado). • Certificación a predios con 100% de cumplimiento en la aplicación de BPAB, por parte de la ASCC. • Mantenimiento de las BPAB y deseable expansión de las prácticas más allá del APL.

FIGURA N° 6:

Proceso detallado de desarrollo de un APL



4 / BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN BIODIVERSIDAD

4/ BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN BIODIVERSIDAD

4.1 Resumen de BPAB consideradas en esta Guía

Esta guía contiene 23 BPAB, cuya aplicación -como se mostró en el punto anterior- debe y puede ser considerada en distintos momentos de desarrollo de un APL. De manera particular, cada BPAB contenida en la guía tiene efectos positivos sobre uno o más componentes y escalas de biodiversidad. En forma agregada, las prácticas generan efectos sinérgicos positivos no solo a escala predial, sino también a escala suprapredial (biotopo, ecosistema, paisaje). Un resumen de las BPAB incluidas, la escala de aplicación más recurrente (no exclusiva), las componentes de la biodiversidad o ecosistemas que abordan, así como algunos de los efectos positivos que producen, pueden ser apreciados en el siguiente cuadro (N° 2), mientras que, en los puntos siguientes, se describen cada una de ellas de manera detallada.

4.2 Planificación y consideración general de BPAB en la etapa de Gestación de un APL

La planificación y consideración general de BPAB en un APL se efectúa durante su etapa de Gestación. Durante esta etapa se llevan a cabo las subetapas de: (i) Diagnóstico base y Propuesta de APL, (ii) Negociación y (iii) Firma y Adhesión.

CUADRO N° 2:

BPAB y sus efectos ecológicos y económicos positivos

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN BIODIVERSIDAD	ESCALA DE APLICACIÓN	COMPONENTES DE BIODIVERSIDAD O ECOSISTEMAS ABORDADOS				EFECTOS POSITIVOS (ECONÓMICOS/ECOLÓGICOS)
		SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	
1 Planificación predial sostenible	Predial/ suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Permite implementar soluciones en escalas mayores a las prediales aportando a la mantención y mejoramiento de bienes y servicios ecosistémicos supraprediales, que usualmente constituyen bienes públicos desde el punto de vista económico. Racionaliza y optimiza el uso de los recursos del predio en términos espaciales y temporales, mejorando la gestión costo-eficiente de los mismos.
2 Zonas de amortiguación (buffers) / corredores ecológicos	Predial/ suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Mejoran conectividad ecológica a escala de paisaje. Reduce costos de restauración por control de erosión y plagas. Incrementa la eficiencia de la zoopolinización, al generar refugios para zoopolinizadores.

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN BIODIVERSIDAD	ESCALA DE APLICACIÓN	COMPONENTES DE BIODIVERSIDAD O ECOSISTEMAS ABORDADOS				EFECTOS POSITIVOS (ECONÓMICOS/ECOLÓGICOS)
		SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	
3 Prevención de incendio forestales	Predial/ suprapredial	●		●	●	<ul style="list-style-type: none"> Aminora riesgos productivos y ecológicos en la escala predial y suprapredial. Mejora la gestión costo-efectiva.
4 Cercado de protección	Predial/ suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Disminuye riesgos y costos de reposición de cultivos y de reparación y restauración de instalaciones.
5 Aterrizamiento del terreno en pircas de piedra	Predial/ suprapredial	●	●			<ul style="list-style-type: none"> Controla erosión y aumenta superficie productiva predial. Mejora eficiencia del riego. <ul style="list-style-type: none"> - Disminuye costos de restauración por erosión. - Permite diversificar la producción de cultivos.
6 Aterrazamiento del terreno con barreras vivas	Predial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Aminora erosión y aumenta superficie productiva y predial. Controla plagas, mejora polinización. Reduce costos de control de erosión y aumenta eficiencia de zoopolinizadores, mejorando rentabilidad predial.
7 Aumento de cobertura vegetal	Predial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Controla erosión, estimula actividad biológica, favorece el control biológico de plagas y mejora las condiciones de germinación. Disminuye costos de restauración del suelo, mejora rendimiento de zoopolinizadores y rentabilidad predial.
8 Manejo de residuos orgánicos	Predial	●		●		<ul style="list-style-type: none"> Permite elaboración de humus y compost, que mejoran la estructura del suelo, aumenta el contenido de nutrientes claves (P, K y N) y eleva la productividad del suelo. Reduce gastos en abonos y trabajo asociados al mejoramiento de la estructura del suelo, aumentando rentabilidad predial.
9 Producción y uso de humus de lombriz o vermicompost	Predial	●		●		<ul style="list-style-type: none"> Optimiza el reciclaje intrapredial de residuos orgánicos. Reduce gastos en abonos, aumentando rentabilidad predial.
10 Incorporación de abonos verdes	Predial	●			●	<ul style="list-style-type: none"> Mejora las propiedades fisicoquímicas y la actividad microbiana del suelo, aumentando su productividad. Reduce gastos en abonos, aumentando rentabilidad predial.
11 Conservación de quebradas y vegetación ribereña	Predial/ suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Genera refugios de fauna nativa, mantiene corredores ecológicos que posibilitan la conectividad ecológica a escalas supraprediales. Crea barreras de control de erosión y de plagas. Aumenta seguridad hídrica y disminuye riesgos de inundaciones, mejorando la seguridad física, biológica y económica de la producción predial.
12 Cosecha de aguas lluvia	Predial		●	●		<ul style="list-style-type: none"> Aumenta disponibilidad hídrica y mejora capacidad de adaptación a cambios globales Reduce riesgos y efectos de escasez hídrica, aumentando seguridad de cultivos e inversión.
13 Diversificación de cultivos	Predial	●		●	●	<ul style="list-style-type: none"> Incrementa la resiliencia y disminuye riesgos productivos asociados al monocultivo, mejorando rentabilidad y optimizando la gestión costo-eficiente del predio. Permite el mantenimiento de múltiples especies polinizadoras.

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN BIODIVERSIDAD	ESCALA DE APLICACIÓN	COMPONENTES DE BIODIVERSIDAD O ECOSISTEMAS ABORDADOS				EFECTOS POSITIVOS (ECONÓMICOS/ECOLÓGICOS)
		SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA	
14 Franjas de vegetación para desvío de pesticidas	Predial / suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Crea entorno seguro para personas y zoopolinizadores. • Disminuyen costos de polinización y remediación. • Permite cumplir estándares de calidad y acceder a mercados con exigencias mayores sobre uso limitado (o no uso) de agroquímicos (certificaciones productivas).
15 Construcción de perchas para aves rapaces controladoras de plagas	Predial / suprapredial				●	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecen la conservación de la biodiversidad nativa a escala predial y de paisaje. • Controlan plagas de ratones y conejos, que afectan negativamente la productividad y rentabilidad predial, ya sea por consumo de productos frescos o almacenados, como también por su contaminación con heces, orines, patógenos u otras vías (1 lechuga consume 1.000 ratones/año aprox.). • Disminuyen los riesgos de contagio de enfermedades hacia las personas (hantavirus, por ejemplo) y sus costos asociados.
16 Generación de refugios para avifauna, a través de casas anideras	Predial / suprapredial			●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuyen a la diversidad de fauna nativa a escala predial y de paisaje. • Permiten la existencia de aves benéficas para la agricultura en el predio, tales como zoopolinizadoras y controladoras de plagas (Troglodytes aedon, por ejemplo). • Disminuye daños a cultivos y costos de control de plagas, mejorando la producción y su rentabilidad.
17 Cortinas cortavientos con especies nativas	Predial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta biodiversidad de flora nativa, genera refugios para fauna nativa y mejora conectividad ecológica a escala suprapredial. • Protege cultivos y suelos de la erosión eólica, disminuyendo costos de restauración. • Genera barreras contra agroquímicos usados fuera del predio, lo que previene la contaminación de los cultivos y posibilitando el cumplimiento de estándares más altos sobre su uso permitiendo acceso a mercados más exigentes y de mayor rentabilidad.
18 Conservación de árboles solitarios o 'islas de biodiversidad'	Predial	●		●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuyen a la diversidad de fauna nativa a escala predial y de paisaje. • Permiten la existencia de aves benéficas para la agricultura en el predio, zoopolinizadores y controladoras de plagas.
19 Reforestación con especies nativas	Predial / suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Genera refugios de fauna nativa, mantiene corredores ecológicos y barreras de control de erosión y plagas. • Protege cultivos y suelos de la erosión eólica, disminuyendo costos de restauración. • Crea barreras contra agroquímicos usados fuera del predio, lo que previene la contaminación de los cultivos y posibilitando el cumplimiento de estándares más altos sobre su uso, permitiendo acceso a mercados más exigentes y de mayor rentabilidad.
20 Bandas de flores en la periferia de los cultivos	Predial			●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Crean hábitats propicios para artrópodos e insectos controladores de plagas, como también para zoopolinizadores. • Disminuyen costos asociados a polinización y control de plagas, aumentando rentabilidad predial.
21 Control de especies invasoras: avispa chaqueta amarilla (Vespa germanica)	Predial / suprapredial				●	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce riesgos de ataques a personas, mejorando la seguridad de su entorno de trabajo. • Aminorar riesgos de ataques a abejas y otros zoopolinizadores nativos, protegiendo la biodiversidad nativa y asegurando sus servicios. • Disminuye daños a cultivos, optimizando la producción y su rentabilidad.

22 Abonos naturales: Bocashi o Bokashi	Predial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoran las propiedades fisicoquímicas y favorece la vida de microorganismos en el suelo. • Reduce gastos en fertilizantes, aumentando rentabilidad predial. • Puede generar una fuente adicional de ingresos para el predio • Permite acceso a mercados más exigentes y de mayor plusvalía.
23 Biopesticidas	Predial / suprapredial	●	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora las propiedades fisicoquímicas y favorece la vida de microorganismos en el suelo. • Permite acceso a mercados más exigentes y de mayor plusvalía.

Para la consideración de BPAB, la primera de estas etapas resulta crucial; por ello, en los puntos siguientes se discuten con mayor profundidad.

El diagnóstico base es de responsabilidad del sector empresarial y constituye la materia prima para la construcción de la **Propuesta de APL**. En términos generales, el diagnóstico base busca determinar los problemas, brechas y oportunidades del sector (derivadas de las condiciones de entorno, mercado o agentes de fomento, por ej.). La propuesta de APL, por su parte, detalla los objetivos, metas y plazos, además de definir los programas, planes y acciones conducentes a su logro.

Tal como se detalla en la Norma Chilena de APL (NCh 2797.Of2009), el Diagnóstico base abarca todas las áreas de interés del APL y, entre éstas, las relativas a conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Ellas deben ser incorporadas en las distintas secciones del diagnóstico, especialmente en:

- La identificación de problemas u oportunidades a ser abordados en el APL
- La identificación de las prácticas, procedimientos e instrumentos de gestión existentes
- Las propuestas de objetivos, metas y plazos, y
- Las propuestas de planes, programas y acciones conducentes al logro de los objetivos y metas.

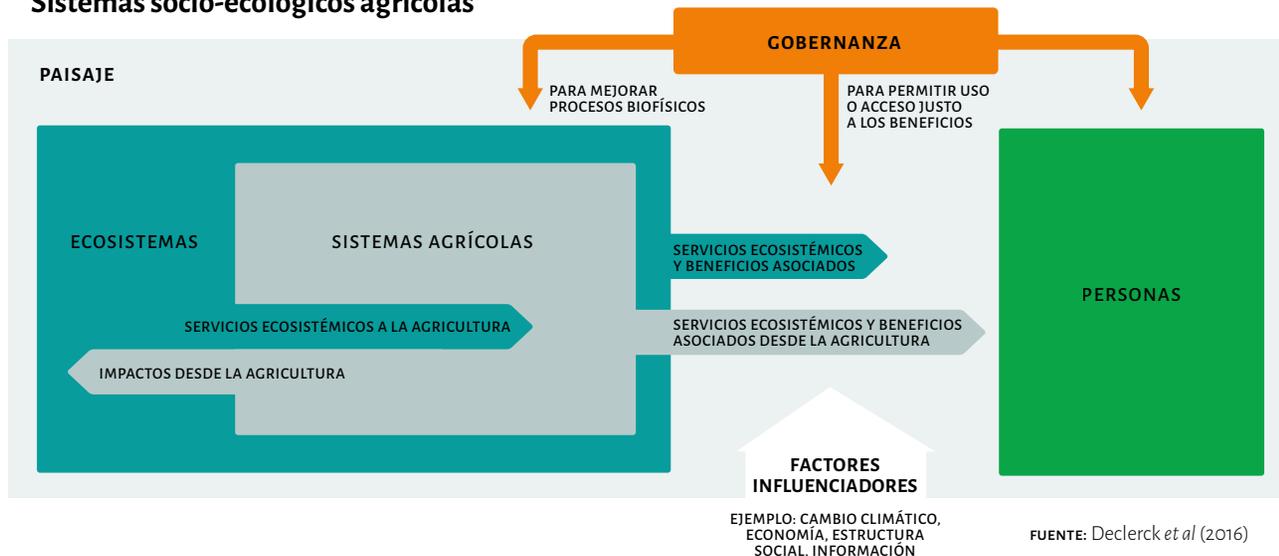
En la construcción de este diagnóstico es relevante incorporar información primaria, tanto de los productores vinculados al sector agrícola/hortícola, como de actores institucionales públicos (agencias públicas vinculadas al fomento productivo, como INDAP, por ejemplo) o privados (asociaciones gremiales).

Construir el diagnóstico base -en materia de biodiversidad- requiere, por una parte, la utilización de una metodología de levantamiento y análisis de información apropiada, que contribuya a establecer con claridad el estado de situación actual (línea de base) e identificar problemas, brechas, oportunidades, prácticas, instrumentos, etc.; y por otra, que posibilite delinear propuestas de objetivos, metas, plazos, planes programas y acciones para resolverlos. Es, esencialmente, una etapa de planificación.

La sostenibilidad y rentabilidad de un predio agrícola, así como su aporte a la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, no depende únicamente de las condiciones de manejo interno del predio, sino también de las condiciones de manejo y la evolución de múltiples factores externos a él. El predio forma parte de un sistema socio-ecológico, con múltiples interacciones, en diversas escalas espaciales y temporales (ver figura N° 7). Por ello, los esfuerzos de planificación deben, al menos, considerar dos escalas espaciales diferentes: la escala predial y la suprapredial, esta última, como escala espacial más amplia, que puede ir desde dos o más predios hasta unidades tales como biotopo, sector, ecosistema o paisaje.

FIGURA N° 7:

Sistemas socio-ecológicos agrícolas



Contextualizar territorial y ambientalmente los APL, esto es, entenderlos desde la perspectiva de los sistemas socio-ecológicos o los agroecosistemas, por ejemplo, lo que permite apreciar más nítidamente el papel y las relaciones que cada predio juega, en relación con el uso y conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, tanto de manera individual, como colectiva. Al mismo tiempo, permite establecer de manera más sencilla las condiciones iniciales del área geográfica de ejecución del APL como un todo, y de cada predio en particular, en relación con los objetivos y ámbitos de biodiversidad que se comprometerán en el APL. Esto permite determinar preliminarmente (para la Propuesta de APL), **qué** BPAB se ejecutarán, por **quiénes, cómo, cuándo**, con **qué recursos** y a **qué Objetivo y Meta del APL** contribuirán en materia de biodiversidad.

4.2.1 Aspectos claves del diagnóstico a escala global o general (área del APL):

- Delimitar espacialmente el alcance del futuro APL. Es decir, establecer sus límites geográficos.
- Identificar y contactar a las empresas y predios productivos potencialmente vinculables al Acuerdo. Se debe tener presente que los productores participantes en el diagnóstico base se consideran potenciales suscriptores del APL, aspecto que se confirmará una vez firmado el Acuerdo y finalizado el proceso de adhesión de empresas.
- Identificar a los servicios públicos -con competencias relevantes para el APL- presentes en la zona de interés (o con jurisdicción sobre ella), además de otros actores claves para su éxito, tales como investigadores, líderes de opinión o autoridades locales.
- Identificar las problemáticas claves sobre uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos para el área de influencia del APL proyectado (el área del APL más las áreas contiguas que prestan servicios ecosistémicos al mismo) y expresarlas geográficamente (ver ejemplo en figura N° 8).

FIGURA N° 8:

Ejemplo de demarcación de aspectos geográficos principales de un APL



FUENTE: Elaboración propia sobre imagen base Google Earth

Algunas actividades, técnicas y fuentes de información útiles para la construcción del Diagnóstico base y la Propuesta de APL, se pueden apreciar en el siguiente cuadro (N° 3)

CUADRO N° 3:

Técnicas y fuentes de información útiles en la etapa de Negociación

ACTIVIDAD	TÉCNICA	FUENTE(S) DE INFORMACIÓN
Delimitación geográfica y construcción de cartografía preliminar	Cartografía formal Cartografías participativas	Existen numerosas fuentes de información on-line que permiten acceder a información de este tipo, tales como: el Geoportal de Chile (http://www.geoportal.cl/); el Sistema Nacional de Información Ambiental (http://ide.mma.gob.cl/); OpenStreetMaps (https://www.openstreetmap.org/); Google Maps (https://www.google.cl/maps/); y Bings Maps (https://www.bing.com/maps/).
Construcción de línea de base	Revisión bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA): http://sinia.mma.gob.cl/ • Líneas de base de Declaraciones y Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de inversión cercanos al área del APL, disponibles en la página http://www.sea.gob.cl/ • Diagnósticos de instrumentos de planificación regional o locales, tales como: las Estrategias Regionales de Biodiversidad SEREMIS de Medio Ambiente); los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (Gobiernos Regionales); los PLADECOS (Municipios)
	Encuestas ⁴ , entrevistas (individuales o grupales)	<ul style="list-style-type: none"> • Productores del área del APL • Funcionarios Públicos • Investigadores/académicos del área • Dirigentes gremiales • Líderes de opinión locales

4) En caso de uso de cuestionarios, se debe asegurar que el tamaño de la muestra sea suficientemente amplio como para garantizar que sus resultados son representativos y confiables respecto de la problemática analizada.

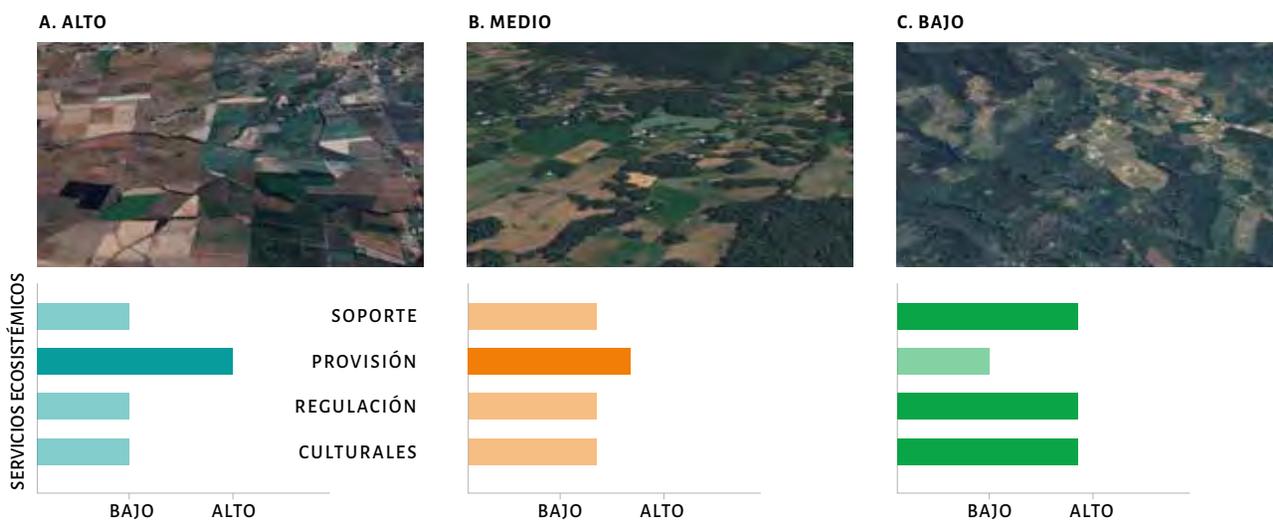
4.2.2 Aspectos claves del diagnóstico a escala predial:

El levantamiento de información para la evaluación del predio busca complementar y precisar la información general sobre biodiversidad levantada a escala global del APL, entre aquellos predios y empresarios que inicialmente muestren interés en participar del APL. En este sentido, los aspectos claves del diagnóstico apuntan en dos direcciones: (i) las características específicas sobre biodiversidad y su manejo al interior del predio, y (ii) obtener una imagen clara de las relaciones productivas y ecológicas del predio con los demás predios del APL. Para ello es necesario:

- Conocer las características principales de los predios potencialmente involucrados en el APL, tanto aquellas de carácter general (ubicación exacta, tamaño, tipo de tenencia de la tierra), como aquellas directamente vinculadas a biodiversidad (nivel de modificación del paisaje debido a las actividades agrícolas, ver ejemplo en figura xx; principales cultivos producidos; intensidad de uso; presencia de especies nativas; problemas con especies introducidas o exóticas; etc.).
- Conocer la disposición de los propietarios para trabajar de manera colectiva en iniciativas que mejoren las condiciones de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en sus predios y los agroecosistemas de los que forman parte.
- Realizar una identificación y evaluación inicial del nivel de conocimiento y aplicación de BPA y BPAB a escala predial. Una herramienta útil para realizar esta identificación y evaluación es la Ficha de Diagnóstico para Predios Agrícolas incorporada en la sección de Anexos de esta guía.

FIGURA N° 9:

Ejemplo de grados de modificación del paisaje debido a la intensificación de la agricultura



FUENTE: Basado en Landis (2018)

4.2.3 Aspectos claves para la consideración de BPAB durante la elaboración de la Propuesta de APL:

La conservación de la biodiversidad mejora con el esfuerzo colectivo. Una vez elaborado el Diagnóstico base de APL, se debe elaborar la **Propuesta de APL**. Ello implica, en función del contexto territorial del APL, **elaborar una planificación suprapredial** del mismo, que conlleve al menos:

- Definir objetivos y metas específicas relativas al uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en el marco del APL. Estos objetivos y metas variarán de acuerdo al contexto territorial, sus condiciones productivas y las aspiraciones de los impulsores del APL, pero en cualquier situación deben definirse de forma que sean **ESMART** (**E**specíficos; **M**edibles; **A**lcanzables; **R**elevantes; **T** tiempo-abordables). Ejemplos de objetivos pueden ser apreciados en el cuadro 4.
- Analizar, **priorizar y seleccionar las alternativas de acciones y BPAB**, susceptibles de ejecutar a través del APL, a escala global (suprapredial) y/o predial, en función del contexto (susceptible de evaluar, a través de un análisis FODA, por ejemplo) y su máxima relación costo-eficiencia, en términos ecológicos y económicos. Las BPAB incluidas en las secciones posteriores de esta guía pueden resultar de utilidad para esto, junto con otras provenientes de fuentes de información adicionales.

CUADRO N° 4:

Ejemplos de objetivos (ESMART) en biodiversidad para un APL

- Construir perchas en el 70% de los predios involucrados en el APL, para facilitar la presencia de aves rapaces nativas que contribuyan al control biológico de roedores y a disminuir las pérdidas agrícolas por su presencia.
- Reforestar 500 m de ribera del estero xxxxxxxx con especies nativas, para impedir la erosión de las mismas y crear refugio a especies nativas beneficiosas para los cultivos (aves, insectos).
- Identificar y reemplazar árboles de especies introducidas con altos consumos de agua por árboles de especies nativas de menor consumo y mejor adaptados a las condiciones ambientales del área del APL en, al menos, el 50% de los predios del APL.

FUENTE: Elaboración propia

En la etapa de implementación, la planificación suprapredial servirá de contexto para la ratificación o definición de acciones y selección de BPAB a nivel predial. A modo de sugerencia, el cuadro (N° 5) describe una estrategia para priorizar objetivos y acciones susceptibles de ser incluidas en la planificación suprapredial y predial de un APL.

¿Cómo priorizar acciones a incorporar e implementar en el APL?

Como se ha señalado, cada predio involucrado en un APL forma parte de un sistema socio-ecológico mayor, con múltiples interacciones a nivel espacial y temporal. De ahí la necesidad de definir un **plan común, de manera colaborativa, que integre lineamientos generales para el territorio del APL**. Este plan se define de manera general durante la etapa Gestión (Diagnóstico base y propuesta de APL) y se ajusta durante la etapa de Implementación, cuando ya se hayan confirmado los productores adheridos al Acuerdo. En esta última, cada predio deberá desarrollar su **planificación predial interna** teniendo como marco común la planificación general del APL.

Como se ha señalado, cada predio involucrado en un APL forma parte de un sistema socio-ecológico mayor, con múltiples interacciones a nivel espacial y temporal. De ahí la necesidad de definir un plan común, de manera colaborativa, que integre lineamientos generales para el territorio del APL. Este plan se define de manera general durante la etapa Gestión (Diagnóstico base y propuesta de APL) y se ajusta durante la etapa de Implementación, cuando ya se hayan confirmado los productores adheridos al Acuerdo. En esta última, cada predio deberá desarrollar su planificación predial interna teniendo como marco común la planificación general del APL.

La priorización de objetivos y acciones debe hacerse considerando su relevancia para el sistema socio-ecológico en su conjunto y privilegiando aquellas de mayor costo-efectividad y rentabilidad productiva. En concreto, la selección de objetivos y acciones debiera tener presente lo siguiente:

- Impacto sobre biodiversidad: privilegiar las prácticas más apropiadas y de mayor impacto en conservación y/o uso sustentable de biodiversidad nativa.
- Impacto sobre el agua: elemento base para el sistema productivo. Se debe evaluar qué tan beneficiosa es la práctica para mejorar o mantener la cantidad y calidad del agua disponible.
- Impacto sobre la economía (Rentabilidad): se debe evaluar el costo y el beneficio de implementar la práctica y/o la inversión requerida.
- Impacto sobre el suelo: soporte físico del sistema productivo. Se debe evaluar qué tan beneficiosa es la práctica para mejorar o mantener sus características fisicoquímicas y estructurales.
- Impacto sobre el clima: elemento escasamente modificable que, sin embargo, a través de las prácticas, puede ser atenuado o potenciado.
- Es clave tener siempre en consideración, y revisar iterativamente, lo siguiente:
 - Los objetivos y metas definidas para el APL.
 - Acciones del APL.
 - Las condiciones habilitantes (prácticas y tecnologías) que son fundamentales para que la acción se pueda expresar, así como la viabilidad de incorporar la respectiva acción.

FUENTE: Elaboración propia

4.3 Descripción e implementación de BPAB

4.3.1 BPAB relacionadas con los aspectos generales de manejo del predio y su relación con los predios circundantes

PRÁCTICA N°1

PLANIFICACIÓN PREDIAL SOSTENIBLE

Descripción: Se trata de ordenar el predio con fines productivos, de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, delimitando distintos sectores de manejo en función de su aptitud de uso y valor de conservación (MMA/PNUD/GEF, 2015). Planificar el uso del predio de manera sostenible consiste en ordenar su espacio productivo, reconociendo y valorando la biodiversidad y su estrecha relación con la provisión de servicios ecosistémicos y bienestar humano; apuntando a aumentar los beneficios económicos, al tiempo que se favorece la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Se trata de optimizar el uso de recursos del predio según su potencial, considerando factores endógenos y exógenos, a través de un proceso interactivo y dinámico en el que pueden participar propietarios, asesores (técnicos, profesionales) y trabajadores, de manera tal que se fortalezca la capacidad de autoaprendizaje y autogestión. Al planificar el predio, se puede tener mayor claridad sobre los resultados que se alcanzarán a mediano y largo plazo; con ello, se ahorrará tiempo y recursos frente a eventos inesperados. Disponiendo información acerca de zonas más sensibles y donde algunas actividades productivas debieran restringirse.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Contextualización socio-ecológica: Se debe reconocer el contexto socio-ecológico del cual el predio forma parte; la relación de este con sus vecinos y otros predios involucrados en el APL. Interesa tener una 'imagen panorámica' del predio y su contexto. La manera más sencilla para eso es a través de la observación directa en terreno (idealmente desde puntos de mayor altura) o utilizando cartografías impresas, digitales y/o fotografías áreas e imágenes satelitales gratuitas (Google Earth, por ejemplo).

2.- Identificación, delimitación y mapeo predial: Demarcar en un plano, cartografía de escala adecuada (que cubra todo el predio con suficiente detalle) o impresión de fotografía aérea o imagen satelital apropiada, todas las unidades Homogéneas del Paisaje predial (UHP), aquellas destinadas al mismo tipo de actividad o uso, y los elementos naturales o artificiales presentes en el predio. Se trata de áreas tales como: las de vegetación nativa, sectores con fauna nativa, sectores destinados al ganado o animales domésticos, zonas degradadas o erosionadas, sectores de cultivos, sectores con plantaciones forestales, cursos de agua, tranques, vegas, árboles aislados, caminos, senderos, cercos, puentes, pozos, sectores con problemas de contaminación, pircas, casas, bodegas, etc. Levantar esta información permitirá construir un diagnóstico más preciso del estado del predio y sus recursos, las problemáticas asociadas a biodiversidad y servicios ecosistémicos, como también lograr una mayor comprensión de las relaciones que se establecen entre este y su entorno y, al mismo tiempo, discernir más fácil y certeramente las acciones del APL que serán más adecuadas y factibles de implementar en él.

3.- Definir objetivos, metas de conservación y uso sustentable de la biodiversidad predial y BPAB para obtenerlos: Los objetivos y metas se determinan teniendo en consideración los resultados del diagnóstico predial (recursos, estado y principales problemas prediales en biodiversidad), como también los objetivos y metas comprometidas por el APL en conjunto. Se trata de 'aterrizar' los compromisos del APL a la escala predial, en función de sus características, problemáticas y potencialidades. De manera similar, la selección de una BPAB está estrechamente relacionada al (los) objetivo (s) que se pretenden alcanzar. Para entender mejor el alcance de este paso considérese el siguiente ejemplo:

NIVEL DE OBJETIVO	EJEMPLO
Objetivo del APL	Disminuir el riesgo de generación de incendios forestales que afecten vegetación nativa
Objetivo predial	Prevenir los incendios forestales ocasionados por quemas de rastrojos agrícolas
Meta predial	100% de los rastrojos de cultivos estacionales y anuales del predio se manejan y reintegran al ciclo productivo como abono orgánico.
Buenas Prácticas Agrícolas en Biodiversidad susceptibles de ejecutar	<ul style="list-style-type: none">• Cero labranza• Compostaje• Elaboración de Humus (vermicompuesto)

Una vez determinadas las BPAB específicas que se utilizarán, se deberá también identificar:

- Responsables de su implementación
- Plazos
- Recursos necesarios
- Medios de verificación

4.- Zonificación predial: Zonificar es ubicar y delimitar ordenadamente los usos económicos o de conservación -esperados-, para el predio, enfocando los esfuerzos en cumplir los objetivos planteados para el predio. La zonificación sirve como un puente entre el uso actual y los usos potenciales de una actividad determinada a futuro.

Para zonificar el predio, primero se debe tomar como referencia el plano que se realizó previamente del mismo y las unidades allí identificadas. El segundo paso es asignar un uso específico a cada unidad predial considerando las problemáticas que se identificaron; los objetivos y metas que se propusieron; como también las BPAB que se propusieron para abordarlos. Algunas de las denominaciones típicas que pueden adquirir las áreas diferenciadas por la zonificación son:

- Zonas de Producción: agrícola, ganadera, turística.
- Zonas de Protección: suelos, aguas, hábitat de especies de fauna nativa.
- Zonas de Restauración: bosque nativo, un humedal o una laguna.
- Zonas de Administración: casas, bodegas, graneros.
- Zonas de Preservación: No se intervienen, como quebradas, cursos de agua.

La figura N° 9, ilustra un ejemplo de zonificación predial.

5.- Redacción del Plan de Manejo Predial: Implica redactar y escribir en detalle los aspectos más relevantes de la planificación que se ha efectuado, de manera tal que ella pueda ser tenida a la vista en todo el periodo de su ejecución y pueda monitorearse fácilmente su estado de avance y cumplimiento, como también tomar las medidas necesarias de ajuste cuando se requiera. Contenidos típicos de un Plan son:

- Identificación del predio (nombre, localización, superficie, propietario, etc.)
- Fundamentación del Plan (¿por qué se realiza?)
- Visión y Misión (en el caso de los APL, esta estará muy vinculada a ellos)
- Objetivos y Metas de producción y conservación
- Actividades y BPAB asociadas al cumplimiento de Objetivos y metas
- Mecanismos de Monitoreo y Evaluación
- Plan de Acción (Programación de actividades, BPAB, plazos, responsables, recursos asociados)

NOTA: Contar con una planificación de este tipo (y cumplirla), no solo permite ejecutar adecuadamente las acciones relativas a biodiversidad en el marco de un APL, también contribuye a corroborar el desarrollo de prácticas que otorgan acceso a certificaciones productivas nacionales e internacionales y que posibilitan el acceso a mercados de mayor plusvalía, tales como:

- Certificación de Productos Orgánicos en Chile (Ley N° 20.089)
- Estándar 7.0 de la Norma Mundial de Buenas Prácticas Agrícolas, Global GAP

NO HACER Iniciar la ejecución de las buenas prácticas sin contar previamente con la planificación del predio

REFERENCIAS

- MMA/PNUD/GEF (2015). Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad. Serie Manuales y Cursos, INDAP (2016).
- Olivares P., Smith-Ramírez, Zenteno W., & Fernández V. (2015). Manual Diseño de Planes Integrales Prediales. Compatibilizando las prácticas productivas y la biodiversidad, en el valle central de la Región de los Ríos. Proyecto SIRAP-Chile, PNUD Chile.

FIGURA N° 10: Ejemplo de zonoificación predial

EJEMPLO DE PLANIFICACIÓN PREDIAL

PASO 1: EVALUACIÓN INICIAL USANDO UN MAPA DE LA AGRÍCOLA CAMPO LINDO



FUENTE: Elaboración propia.

PASO 2: ZONIFICACIÓN DEL PREDIO SEGÚN EL MAPA

- Zona de producción 1: agrícola, ganadera
- Zona de protección 2: hábitat de especies nativas beneficiosas para el agrosistema
- Zona de restauración 3: restauración de la zona ribereña del curso de agua
- Zona de administración 4: administración y bodegas
- Zona de preservación 5: curso de agua

PASO 3: DISEÑO DEL PLAN PREDIAL

- Zona de restauración n°3 en el mapa
- Actividad: implementar la práctica N° 11: reforestación ribereña
- Meta: 0,5 ha. ribereñas reforestadas, 100 arbustos y 50 árboles
- Plazo: inicio de la plantación en abril del año 1
- Indicador de éxito: N° de plantas sobrevivientes al año 3
- Responsable: administrador del predio
- Costo: \$500.000

Por otra parte, si existen predios productivos vecinos, se recomienda planificar las actividades para la conservación de la biodiversidad en forma conjunta, es decir a nivel de paisaje. Para lograr este objetivo se recomienda realizar la conservación colaborativa, a partir de la cual se generarán instancias de colaboración para lograr de forma más amplia (paisaje) para el cumplimiento del APL. Más adelante en esta Guía se muestran BPAB que pueden ser llevadas por predios vecinos a nivel de paisaje.

ZONAS DE AMORTIGUACIÓN (BUFFERS) / CORREDORES ECOLÓGICOS

Descripción: Las zonas de amortiguación o corredores ecológicos son franjas de vegetación incorporadas al paisaje para influenciar los procesos ecológicos y proveernos de distintos bienes y servicios ecosistémicos. Estas franjas (corredores) cruzan la matriz del paisaje, conectando diferentes parches de hábitats o ecosistemas nativos (ver figura N° 12), con lo que protegen el suelo, mejoran la calidad del aire y del agua, aumentan el área de hábitat/refugio de la vida silvestre, disminuyen la llegada de malezas y embellecen el paisaje. La ubicación y estructura de estas zonas determinan las funciones ecológicas que desempeñarán, así como su eficacia en la producción del predio. La ubicación de una zona de amortiguación estará determinada por las características del sitio y su posición en el paisaje.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- En un taller de trabajo colectivo, observar la cartografía, fotografías aéreas o imágenes satelitales disponibles para el área del APL (Google Earth es una buena fuente de información gratuita para estos efectos) e identificar la estructura del paisaje, demarcando matriz, parches y corredores, y seleccionando las áreas más apropiadas para mejorar (restaurar) o acondicionar como zonas de amortiguación. Es ideal corroborar los resultados del análisis con una visita a terreno que permita detectar también las necesidades y dificultades que se deben resolver para implementar la zona de amortiguación o corredor (reforestación, cercado, limpieza, remoción de especies exóticas, etc.).

Consideraciones clave de diseño

- Diseñar corredores a varias escalas espaciales y temporales.
- Proveer un hábitat de calidad en un corredor siempre que sea posible.
- Ubicar corredores a lo largo de rutas dispersas y de migración.
- No se debe limitar los corredores a una sola configuración topográfica, particularmente los corredores regionales.
- La similitud de vegetación entre corredores y retazos es beneficiosa.
- Restaurar conexiones históricas y en general evitar unir áreas no conectadas históricamente.

2.- Definir las dimensiones de la zona de amortiguación: La longitud debe ser suficiente para cumplir la función de protección o conexión esperada, mientras que para el ancho, también variable, se recomienda un ancho de 25 m. aproximados, que permitan efectivamente disminuir la dispersión de malezas, generar condiciones de microclima en el interior y efectos positivos en la fauna.

3.- Seleccionar al menos 3 especies vegetales arbóreas nativas de la zona, tales como peumo (*Cryptocarya alba*), litre (*Lithraea caustica*), quillay (*Quillaja saponaria*) y 2 especies arbustivas tales como tevo (*Retanilla trinervia*), colliguay (*Colliguaja odorifera*) para conformar el área (la elección depende de cada lugar).

4.- Incorporar la vegetación para separar tierras cultivadas de las áreas silvestres o de otros cultivos.

5.- Tener en consideración que las zonas de amortiguación pueden tener efectos negativos por la llegada de parásitos o enfermedades. Para reducir estos efectos se deben incorporar áreas con vegetación nativa, generar zonas más estrechas creando un borde de transición gradual de vegetación para reducir la penetración de agentes dañinos a los cultivos.



NO HACER • Evite generar zonas de amortiguación de una sola especie vegetal

REFERENCIAS • Bentrup G. (2008). Conservation Buffers: Design Guidelines for buffers, corridors, and greenways

FIGURA N° 11:

Anchos recomendados de los corredores (metros) según tipos de especies que favorecen

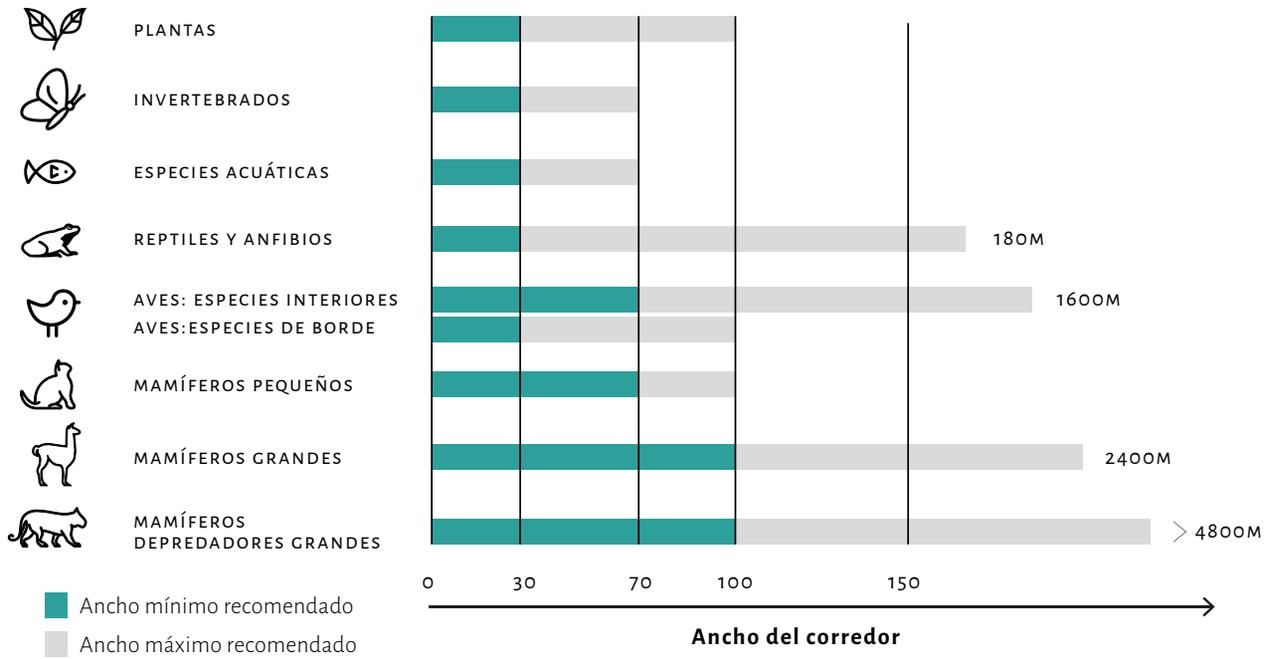
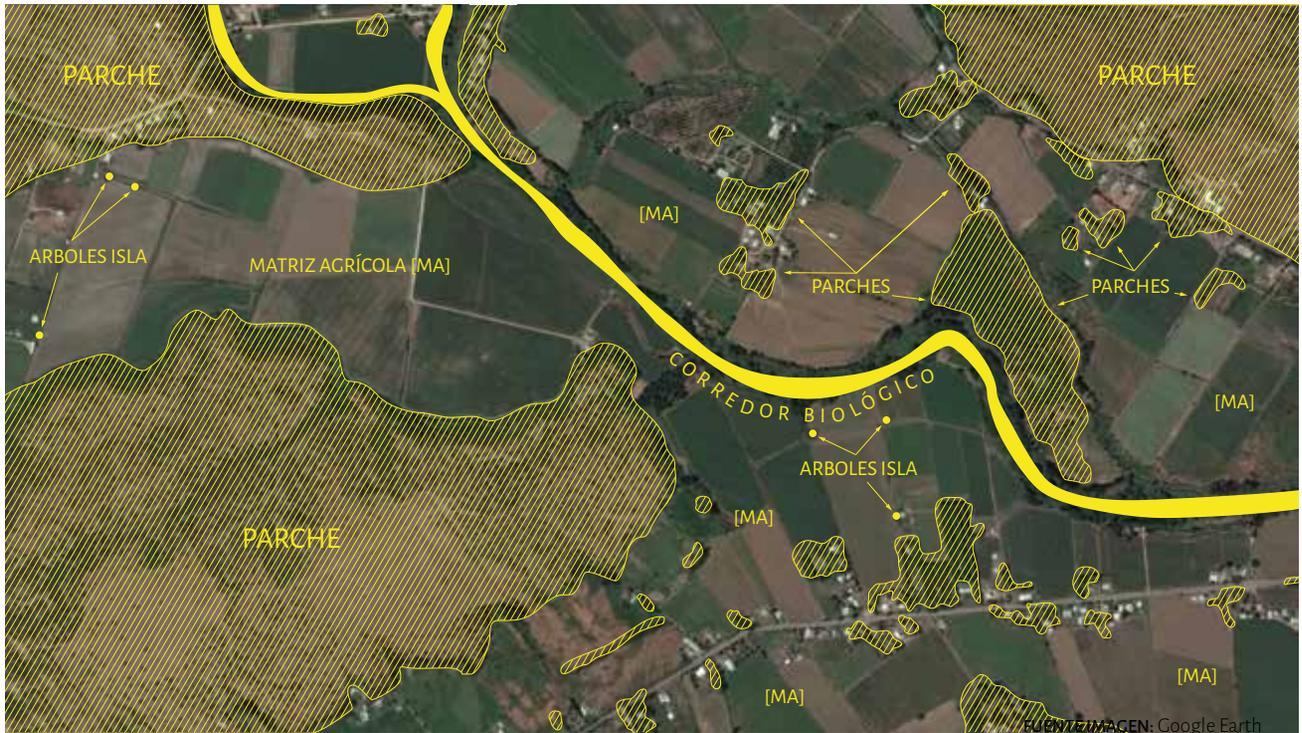


FIGURA N° 12:

Anchos recomendados de los corredores (metros) según tipos de especies que favorecen



PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Descripción: El uso del fuego constituye un alto riesgo de generación de incendios o alteración al medioambiente, éstas deben ser adecuadamente planificadas y ejecutadas correctamente, manejando los combustibles disponibles. La protección contra incendios forestales no sólo se sustenta en sistemas de detección y control idóneos, sino también en el manejo apropiado de la vegetación evitando condiciones adversas para la propagación del fuego, modificando la estructura del combustible disponible. El combustible corresponde a vegetación viva y/o muerta producto del ciclo natural de las plantaciones o de las intervenciones del ser humano, que constituye material disponible para la propagación y generación de incendios; se incluyen árboles derribados por el viento, muertos, arbustos, pastizales, o residuos de las cosechas previas.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Manejo de combustible: el primer paso es eliminar el combustible presente en el área o influir sobre su potencial crecimiento.

2.- Reordenación: se debe modificar la estructura de la vegetación en el terreno, obteniéndose una condición menos riesgosa. Alternar su continuidad vertical y horizontal por medio de podas y posterior compostaje de sus residuos. Asimismo, pueden construirse cortafuegos, que son franjas de terreno libre de cualquier tipo de combustible, una buena alternativa es utilizar ganado para que consuma la vegetación menor de los cortafuegos.

3.- Traslado: extraer el combustible del terreno para su posterior utilización como leña y/o carbón, almacenar como forraje o compostarlos para el caso de residuos agrícolas.

4.- Conversión: alteración de la continuidad de una formación vegetal determinada, intercalando especies de otro tipo (pertenecientes al 'matorral chileno', p.e., las que, pese a ser inflamables, parecen no estar asociadas a regímenes de fuego naturales). Esta opción es especialmente útil en los bordes o límites de áreas forestales.



NO HACER

- Preferentemente no utilice especies arbóreas introducidas (coníferas, eucaliptos, aromos), ya que algunas de ellas presentan altos grados de inflamabilidad o modifican los ecosistemas generando condiciones más favorables para el inicio y propagación de incendios forestales.
- Idealmente no utilice fuego para eliminar restos vegetales. De hacerlo, asegúrese de contar con las autorizaciones y seguir las recomendaciones de Conaf sobre la materia, disponible en el Sistema de Asistencia a Quemados de la institución.

REFERENCIAS

- Haltenhoff D. (2006). Silvicultura para la prevención de incendios forestales en plantaciones forestales. Corporación Nacional Forestal (CONAF).
- Fernández *et al.* (2010). Restauración Ecológica para Ecosistemas Nativos afectados por Incendios Forestales. Pontificia Universidad Católica de Chile - Corporación Nacional Forestal (CONAF).

CERCADO DE PROTECCIÓN

Descripción: Con el fin de garantizar la sustentabilidad de las acciones de conservación, restauración o manejo de biodiversidad desarrolladas en el predio, respecto a la acción de terceros (ganado, fauna exótica, actividades productivas u otras), en muchas ocasiones se requerirá la instalación de un cerco de protección. Al igual que los controles de acceso los cercos de protección tienen efectos positivos netos en biodiversidad a mediano y largo plazo, con costos económicos moderados. Dependiendo de las condiciones particulares del área y su tamaño, entre los beneficios que los cercos de protección suelen generar se encuentran:

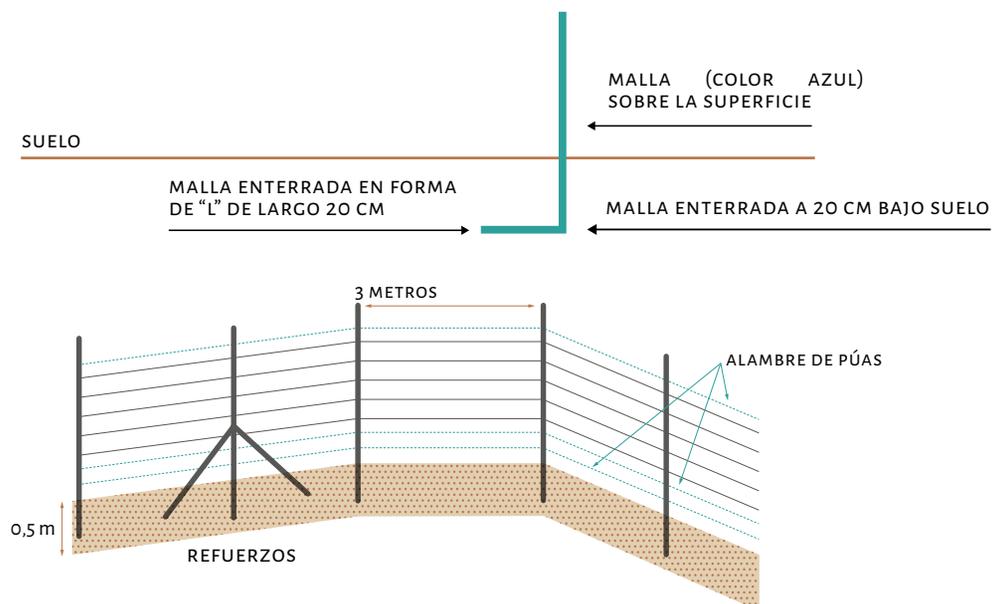
- Reducen la compactación y perturbación del suelo, como también de la vegetación
- Permiten controlar la intensidad de uso de un área y consumo de recursos en ella, por parte de personas o animales y
- Protegen las plantas y animales ubicados al interior del cerco.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Demarcar el perímetro a cercar con cal en el suelo, siguiendo las áreas delimitadas previamente en la planificación predial.
- 2.- Los cercos deben considerar la protección contra ganado doméstico para el cual se utilizan postes de pino impregnados de 3" a 4" y 2,44 metros de largo como mínimo. Estos son dispuestos en terreno con un distanciamiento de 3 metros, con refuerzos cada 30 metros y en vértices.
- 3.- La profundidad de la holladura para la colocación de los postes será de aproximadamente 0,50 metros y se enterrarán con el diámetro mayor hacia abajo, siguiendo la vertical y alineados por el lado donde se instalará el alambre.

4.- El perímetro del sector deberá ser cerrado con un cerco de protección tipo ovejera Ursus. Se recomienda usar la malla de 11 hebras y altura 1,4 m.

5.- Se puede instalar una malla que cubra todo el perímetro que impida el ingreso de conejos y liebres. La malla se enterrará a lo menos 40 cm en forma de "L", quedando fijada a 20 cm en la horizontal y 20 cm en la vertical.



NO HACER • No sustituir el cerco con otras medidas de seguridad dañinas para la fauna silvestre

REFERENCIAS • U.S. Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service (2014). National Planning Procedures Handbook.

4.3.2 BPAB relacionadas con la conservación del suelo y su biocapacidad

El suelo, es uno de los hábitats menos investigado de la tierra y uno de los más importantes en el ámbito productivo. Aunque generalmente no sea evidente a simple vista, está entre los hábitats más variados y complejos ya que contienen algunas de las colecciones más diversas de organismos vivos. Los organismos del suelo aportan una amplia gama de servicios esenciales para el funcionamiento sustentable de todos los ecosistemas, como por ejemplo:

- Aumentan la productividad de los cultivos a través del reciclado de nutrientes básicos requeridos por todos los ecosistemas, como nitrógeno, fósforo, potasio y calcio;
- Descomponen la materia orgánica aumentando de este modo la retención de la humedad del suelo; y
- Incrementan la porosidad del suelo, la infiltración del agua, y la reducción de la de la erosión.

Ecológicamente, la vida en el suelo regula varias funciones críticas. La reducción excesiva de su biodiversidad, especialmente la pérdida de especies claves y/o especies con funciones únicas, puede conducir a un deterioro a largo plazo de su fertilidad y a la pérdida de su capacidad productiva. Estas propiedades no son sólo esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales, sino que también constituyen un importante recurso para la gestión sustentable de los sistemas agrícolas.

A través de las siguientes prácticas se espera que el productor pueda, por una parte, reducir los procesos erosivos que afectan a los suelos, y por otra, aumentar la biodiversidad en el suelo de su predio. El objetivo es fortalecer sus propiedades positivas, disminuir la aplicación de insumos químicos (fertilizantes, plaguicidas) y reducir los costos de producción.

PRÁCTICA N° 5:

ATERRAZAMIENTO DEL TERRENO CON PIRCAS DE PIEDRA (para cultivos en pendientes)

Descripción: Las pircas son muros de piedra o de materiales como madera o neumáticos en desuso, que cumplen la función de detener la pérdida de suelo y lograr que éste se fije en la parte superior de los muros, de modo que, paulatinamente, se vaya disminuyendo la pendiente del terreno entre pircas, creándose pequeñas terrazas mucho más fértiles que el suelo original y un microclima favorable para el crecimiento de vegetación, porque la protegen del viento y de las heladas. Se recomiendan para terrenos con gran cantidad de piedras, de lo contrario aumenta el costo por transporte. Su construcción demanda bastante mano de obra, pero es una labor que perfectamente la puede realizar el pequeño agricultor o agricultora, con trabajo familiar, en tiempos disponibles donde no exista demanda de alguna labor agrícola. Para darles más estabilidad y protegerlas, conviene plantar árboles o arbustos en la parte inferior. Los árboles que se escojan deben ser de fácil propagación y establecimiento, con raíces de desarrollo superficial y gran cantidad de follaje de rápida descomposición. Pueden ser peumo, boldo, quillay o cualquier especie nativa con las características indicadas. En la parte superior se puede colocar alguna especie forrajera perenne, también con el fin de fortalecerla y ayudar a contener el suelo (MINAGRI, 2011)

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Medir la pendiente del terreno para fijar la distancia entre las pircas y trazar las curvas a nivel (ver práctica siguiente para mayores antecedentes).
- 2.- Considerar el uso que se le dará al suelo, las precipitaciones y las labores de preparación de suelos, para fijar la distancia.
- 3.- Juntar las piedras del terreno en el lugar donde se levantará cada muro.
- 4.- En cada curva a nivel se excava una zanja de 50 cm de ancho y 15 a 20 cm de profundidad, donde se colocan las piedras del cimiento (las más grandes y planas).

5.- La pirca debe tener una forma ligeramente piramidal, con el fin de asegurar una mayor estabilidad. Las dimensiones dependen básicamente de la pendiente del terreno y el ancho del andén esperado. En términos generales, las dimensiones pueden ser determinadas a partir de las siguientes relaciones:

a) Ancho del andén (distancia horizontal entre dos muros de andén) = $H/\text{tg } \theta$

Donde:
A= Ancho del andén (metros)
H= Altura del muro (metros)
 θ = Ángulo de inclinación del terreno

b) Ancho de la base del muro: entre 0,34 y 0,45% de la altura del muro (H)

c) Ancho de la cúspide del muro: 0,20 a 0,40% de la altura del muro (H)

d) Profundidad de cimentación mínima: 0,30 a 0,35% de la altura del muro (H)



FUENTE: <http://bitacoraresidencias.cultura.gob.cl/suspender-y-proyectar-el-tiempo/>

NO HACER

- Evitar el uso de cantos rodados y piedras pequeñas (poseen poca estabilidad)
- Es una práctica inviable para superficies muy extensas debido a su alto costo

REFERENCIAS

- MINAGRI-FAO (2011). Prácticas de conservación de suelos y agua para la adaptación de los sistemas productivos de secano a la variabilidad climática.
- FAO (2000). Manual de Captación y Aprovechamiento del agua de lluvia.

ATERRAZAMIENTO DEL TERRENO CON BARRERAS VIVAS (para cultivos en pendientes)

Descripción: Las barreras vivas son cultivos que se siembran densamente en hileras, siguiendo las 'curvas de nivel' (manteniendo una misma altitud), principalmente en terrenos inclinados, con el propósito de controlar la erosión del suelo. Para su implementación se utilizan principalmente especies perennes que, dada la alta densidad de plantas utilizadas, actúan como barreras físicas que dejan pasar el agua través de ellas, pero retienen las partículas del suelo y, al mismo tiempo, atenúan el efecto del viento sobre los cultivos, sirven de refugio a especies beneficiosas y bloquean la dispersión de las plagas y contaminantes. La efectividad de las barreras vivas aumenta, si previo al establecimiento de las hileras de vegetación se construyen surcos o zanjas de infiltración para retener el agua y evitar su escurrimiento por la ladera.

No existen demasiados antecedentes sobre el uso de especies nativas en la construcción de barreras vivas, pero algunas de las especies arbustivas recomendadas son crucero (*Colletia hystrix*); espino (*Acacia caven*), mientras que algunas de las especies herbáceas recomendadas son galenia (K); Pasto salado (*Atriplex semibaccata R. Br*); pasto sereno (*Atriplex repanda*); y, numularia (*Atriplex nummularia*).

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Determinar la pendiente del terreno y la distancia entre barreras (cuanto más fuerte sea la pendiente del terreno, menor será la distancia entre barreras). Ejemplos típicos de la relación entre estas se pueden apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6:

Distancias entre obras de conservación de suelo, recomendadas en función de la pendiente

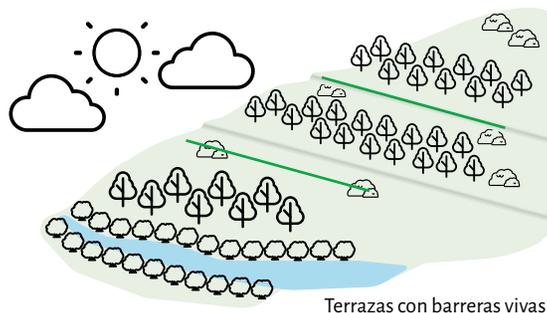
Pendiente del terreno (%)	Distancia entre obras (metros)
3 a 5%	40 a 30
5 a 10%	30 a 20
10 a 15%	20 a 15
15 a 20%	15 a 10
Mayor a 30%	Menor a 10%

Fuente: Carrasco et al. (2012)

3.- Trazar la curva de nivel, la cual se marca cada 30 a 40 centímetros de distancia sobre la curva. Para ello se puede utilizar la técnica del nivel tipo A (ver Carrasco et al (2012) en referencias bibliográficas)

4.- Excavar un surco de 40 cm de profundidad y 50 a 60 cm de ancho.

5.- Plantar las plantas de las especies seleccionadas en hileras dobles, entrelazadas, en distancias entre 15 cm a 1 m como máximo (dependerá de la especie).



Terrazas con barreras vivas

NO HACER • Iniciar la ejecución de las buenas prácticas sin contar previamente con la planificación del predio

REFERENCIAS • MMA/PNUD/GEF (2015). Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad. Serie Manuales y Cursos, INDAP (2016).
• Olivares P, Smith-Ramírez, Zenteno W., & Fernández V. (2015). Manual Diseño de Planes Integrales Prediales. Compatibilizando las prácticas productivas y la biodiversidad, en el valle central de la Región de los Ríos. Proyecto SIRAP-Chile, PNUD Chile.

AUMENTO DE COBERTURA VEGETAL

Descripción: La aplicación de técnicas de preparación de tierras y de labranza inadecuadas degrada los suelos y genera limitaciones (compactación, encostramiento, infiltración deficiente, drenaje pobre y regímenes de humedad y temperatura desfavorables) que afectan su productividad agrícola y a la biodiversidad local. Estas limitaciones se pueden disminuir a través del establecimiento de cobertura vegetal en el suelo, para protegerlo de la erosión y compactación provocada por la fuerza de las gotas de lluvia (aque disminuyen la separación de las partículas de los agregados de suelo) y también reduce la erosión del viento al aminorar su velocidad (y fuerza erosiva) a nivel de la superficie. Al mismo tiempo, esta cobertura, estimula la actividad biológica; favorece el control biológico de plagas; mejora las condiciones de germinación; y, eleva la tasa de infiltración del agua en el perfil del suelo por el desarrollo del sistema radicular de la cubierta vegetal.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Practicar un sistema de cero labranzas⁵⁻⁶ en el cual se dejen los rastrojos sobre la superficie del suelo o incorporarlos a la tierra.
- 2.- También se puede aumentar la cobertura vegetal, aplicando abonos verdes o cobertura orgánica.
- 3.- Aumentar la producción de biomasa en la parcela por medio de la siembra de cultivos de cobertura para los cuales se recomiendan hortalizas de la estación; espinacas, acelgas, zapallos, habas. Otras especies beneficiosas para mantener una cubierta vegetal estable son las conocidas como 'limpiadoras de malezas' (alfalfa, centeno, sorgo, entre otras).
- 4.- Se recomienda trabajar con cultivos intercalados, cultivos de relevo para aumentar la densidad de siembra y no dejar desnudo el suelo. Se propone un cultivo de largo periodo vegetativo como la zanahoria y uno de rápido desarrollo como la espinaca.
- 5.- Sembrar, dentro de la rotación, cultivos que producen grandes cantidades de rastrojos como por ejemplo maíz.



FUENTE: GEF-INDAP-UACH (2015)

- NO HACER**
- No quemar rastrojos, no llevarlos fuera de la parcela y no pastorearlos o reducir el pastoreo al mínimo.
 - No usar especies alelopáticas (malezas, principalmente).
 - No se recomienda el uso de cero labranza cuando existe abundancia de malezas de difícil control como chéptica (*Cynodon dactylo*), maicillo (*Sorghum halepense*), hierba del té (*Bidens aurea*), etc.

- REFERENCIAS**
- MMA/PNUD/GEF (2015) Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad.

5) Para realizar esta práctica se necesita disponer de tecnologías propias o arrendada

6) No se recomienda realizar cero labranzas en suelos anegables. Los suelos con alta preponderancia de arcilla (como aquellos de la Cordillera de la Costa, en el secano interior) son más difíciles de trabajar, por lo que sería difícil aplicar la técnica de 'cero labranza'. Para esos casos es recomendable usar camellones, que evitan gran parte de los problemas asociados.

MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y ELABORACIÓN DE COMPOST

Descripción: Un método de manejo simple de residuos orgánicos, es la fabricación del compost, que se realiza en una llamada abonera de montón. El compost mejora la porosidad y permeabilidad del suelo y aumenta su capacidad de retener el agua. Los suelos se vuelven más esponjosos, además, favorecen el desarrollo de las raíces, aumenta el contenido de nutrientes, como Nitrógeno, Fósforo y Potasio, y de micronutrientes. Es un abono excelente de bajo costo, no requiere de insumos externos, los materiales se encuentran en el predio del agricultor o agricultora permite reciclar residuos orgánicos agrícolas y domiciliarios. Su aplicación para huerta es 1,5 kg. a 2 kg. por metro cuadrado al año.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Acumular material orgánico de restos vegetales como restos de verduras, rastrojos de cosecha, pasto fresco o seco y materiales de origen animal que puede ser estiércoles de animales de granja o corral, como vacunos, ovejas, caballos o gallinas.
- 2.- Escoger la localización de la abonera en un lugar semi sombreado de tamaño aproximado de 1 a 2 metros y soltar la tierra en la superficie destinada a la abonera.
- 3.- Sobre el suelo removido, colocar una primera capa de ramas secas para permitir la entrada de aire desde abajo. Instalar al centro un palo vertical de 5 cm. de diámetro y 2 mts. de largo. Una cubierta vegetal estable son las conocidas como 'limpiadoras de malezas' (alfalfa, centeno, sorgo, entre otras).
- 4.- Colocar una segunda capa de 10 a 15 cm- de restos vegetales en estado verde, sueltos no compactados. La tercera capa debe ser de unos 5 a 10 cm de guano seco que activará la descomposición y fermentación de los restos vegetales húmedos. A continuación, agregar una capa de 2 cm. de tierra del lugar, y sobre ella una capa de material vegetal seco como hojas de árbol.

- 5.- La incorporación de capas se repite hasta que la pila alcance una altura de 1 metro y medio.
- 6.- Tapar la abonera con una capa de pasto seco o paja, para mantener la temperatura.
- 7.- Cuando tiene 3 días de conformada la pila, se debe retirar el palo para permitir su aireación.
- 8.- Es recomendable cubrirla con un plástico en días de lluvia y mojarla semanalmente en días calurosos.
- 9.- Un mes después de su construcción voltearla con una horqueta o pala, para ello se retira la paja de encima y se remueve el material de abajo hacia arriba, de esta forma el material que estaba abajo queda arriba incluidas las ramas de la base. Al terminar el volteo cubrir con la paja que estaba aparte y humedecer en forma de lluvia sin que escurra.
- 10.- En verano el compost estará listo en dos o tres meses y en invierno cuatro a cinco meses, se reconoce porque el producto se ha desintegrado, tiene un olor a tierra húmeda y aspecto similar a la tierra de hoja



Pasos para la generación de compost

NO HACER • No se debe agregar restos de comida para evitar la llegada de roedores.

REFERENCIAS • PNUD (2016). Guía práctica campesinas: Prácticas agroecológicas para mejorar la huerta familiar.

PRODUCCIÓN Y USO DE HUMUS DE LOMBRIZ O VERMICOMPUESTO

Descripción: La cría de lombrices permite obtener humus de lombriz, un abono natural de excelente calidad. La especie de lombriz utilizada es la lombriz californiana (*Eisenia foetida*), la que se alimenta de desechos orgánicos frescos o en diferentes estados de descomposición, de origen vegetal y animal, como restos de verduras, frutas, hojas, papel, cáscaras de huevo y estiércoles ganaderos. Las lombrices digieren los restos orgánicos y posteriormente defecan un excremento rico en nutrientes denominado humus de lombriz o vermicompuesto. Entre otros importantes beneficios, el humus mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, así como su estructura, su capacidad de aireación y retención de humedad, además reduce su erosión, proporciona sustancias orgánicas y minerales esenciales (N, P, K, Zn, entre otros), mejora la capacidad de germinación de semillas, aumenta la flora microbiana beneficiosa y eleva la resistencia de las plantas frente a plagas y enfermedades.



FUENTE FOTOGRAFÍA: Wikipedia commons

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Estudiar la localización de la lombricera en un lugar techado o a la sombra, ventilado, que permita mantener temperaturas entre 19-25°C (las lombrices no soportan altas temperaturas), con una humedad del 80%, pH de 6,5-7,5 y baja luminosidad (las lombrices son fotosensibles). En condiciones óptimas, cada lombriz puede tener entre 500 a 600 crías al año y su población se puede duplicar cada tres meses.

2.- Fabricar una cama lombricera de 1m de ancho x 40 cm de profundidad, con un desnivel de 2cm. por cada metro de largo que tenga la cama. Cubrir la fosa con un plástico negro de invernadero que tendrá la función de aislar la lombricera del suelo; y generar un surco en los bordes para evitar que salga agua fuera de la fosa.

3.- Depositar una capa de 5 a 7 cm de paja o pasto seco, sobre ella colocar una capa de 5 cm de tierra del lugar, en una tercera capa se esparcen las lombrices, luego se cubren con residuos orgánicos picados para facilitar su trabajo. Esta capa no debe superar los 7 cm. Los siguientes residuos orgánicos pueden ser utilizados como alimentos: estiércol, papel, cartón sin pintura, frutas, vegetales, cáscara de huevo, poda o corte de pasto, paja, residuo de cosecha, pulpa de café, granos de cereales (FAO, 2013).

4.- La capa de residuos orgánicos se adiciona cada cuatro o siete días.

5.- Una vez aplicados los residuos se humedece para mantener la cama húmeda cuidando de no inundarla y remover regularmente.

6.- Mantener cubierta la lombricera con malla raschel, para protegerla de aves y cubrir con plástico en caso de lluvias.

7.- Cuando han transcurrido cuatro meses se puede cosechar el humus.

8.- Para cosechar el humus se harnea el material. A efectos de mantener el bienestar de las lombrices se pueden usar dos técnicas -antes de harnear- que reducen los daños y stress: (a) separar las lombrices mediante 'trampas' o mallas de captura; y (b), agruparlas en un extremo de la cama de lombrices, atrayéndolas hacia ese extremo mediante alimentos que les resulten atractivos.

9.- La forma de aplicación es mezclar el humus generado con la tierra en el cultivo. Para hortalizas se recomienda aplicar tres puñados por planta o 500 gr a 1 kg por m² por cosecha. En términos más amplios y de manera general, dado que la dosis dependerá de las condiciones específicas de cada suelo, se recomienda una dosis de 2 a 3 kilos de compost / m². En cultivos de habas, arvejas, chícharos y garbanzos se requiere al menos 3 ton/ha de compost. En zanahoria, cebolla, ajo, betarraga y en frutales es apropiada una dosis de 6 ton/ha. Para cultivos más exigentes, como maíz, trigo, y hortalizas como acelga repollos y zapallos la dosis debe ser de 9 ton/ha (Infante L. & San Martín F., 2016).



FUENTE: PNUD (2016)

NO HACER

- No exponer directamente a los agentes meteorológicos (sol, lluvia, nieve, etc.), ni a las aves (domésticas o silvestres).
- No exceder los 50 cm de altura en la cama de lombricera

- REFERENCIAS**
- Infante L. & San Martín F. (2016). Manual de Agroecología. Santiago, Chile: INDAP- Serie Manuales y Cursos N° 8.
 - Román, Martínez, & Pantoja (2013). Manual de compostaje del agricultor: Experiencias en América Latina.
 - PNUD (2016). Guía práctica campesinas: Prácticas agroecológicas para mejorar la huerta familiar.

PRÁCTICA N° 10:

INCORPORACIÓN DE ABONOS VERDES

Descripción: Por abonos verdes se entiende la utilización de cultivos de vegetación rápida, que se cortan y se entierran en el mismo lugar donde han sido sembrados y que están destinados especialmente a mejorar las propiedades físicas del suelo al enriquecerlo con nutrientes y sustancias fisiológicamente activas, así como activar la población microbiana del suelo. La función fundamental de los abonos verdes es complementar la nutrición de los cultivos de la rotación, sobre todo a través de la fijación de nitrógeno libre. En regiones de clima mediterráneo, la siembra de los abonos verdes suele realizarse a inicios del otoño, tras las primeras lluvias, incorporándose al suelo durante la primavera. Dentro de las especies utilizadas como abonos verdes se recomienda incluir una leguminosa, ya que aportan mayor cantidad de este nutriente para el crecimiento vegetal por su relación simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno del género *Rhizobium*. La mezcla más utilizada es avena con vicia (otras opciones son descritas en el cuadro N°7).

Algunos de los beneficios de los abonos verdes son: (1) enriquecen el suelo con nutrientes especialmente nitrógeno; (2) mejoran la estructura del suelo; (3) evitan la erosión del suelo; (4) pueden preservar los nutrientes de la lixiviación (lavado); (5) estimulan la actividad biológica y aumenta su biodiversidad; (6) mejoran las condiciones fitosanitarias del lugar; (7) controlan malezas; (8) constituyen un fertilizante adecuado; (9) permiten cumplir las normativas orgánicas; (10) y, permiten un uso parcial de producción forrajera. Junto a lo anterior, el uso de abonos verdes, permite disminuir los gastos en otros fertilizantes, mejorando la rentabilidad de la producción.

Cuadro N°7: Ejemplos de abonos verdes en cultivos anuales y hortalizas y su ubicación en la rotación

Cultivo	Abono verde	Cultivo siguiente
Maíz	Mezcla de avena/vicia	Zapallo
Papas	Trébol alejandrino	Maíz o trigo
Trigo	Mezcla de trébol rosado y ballica italiana	Remolacha u otro cultivo escardado
Cebolla	Mezcla de centeno y vicia	Repollo u otra brassicácea

FUENTE: Agrupación de Agricultura Orgánica (2004)

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Planificar: los abonos verdes son siembras importantes y deben considerarse como siembras importantes y por ende, ser incluidos en la planificación de la rotación. Ello permite: determinar las especies y épocas adecuadas de siembra adecuadas; evitar la transmisión de agentes patógenos; y, evitar el riesgo de invasiones posteriores.

Durante el otoño se siembran leguminosas. Generalmente se utilizan habas, porotos (*Phaseolus vulgaris*), alfalfa (*Medicago sativa*). Este cultivo se asocia con una gramínea que le otorgará biomasa al suelo para lo cual se recomiendan las gramíneas: avena y centeno. De esta forma, al reunir un cultivo de rápido crecimiento como son las leguminosas, con un cultivo de gran biomasa y crecimiento más lento como las gramíneas, el suelo nunca estará desnudo, siempre estará protegido por uno de los dos.

2.- Preparar el suelo: teniendo presente las características y condiciones del suelo se debe evaluar la necesidad de trabajos de preparación que incluyan el uso de arados y rastras (para integrar rastros del cultivo anterior, por ejemplo). Al mismo tiempo, una emergencia uniforme y rápida del abono verde requiere asegurar un buen drenaje.

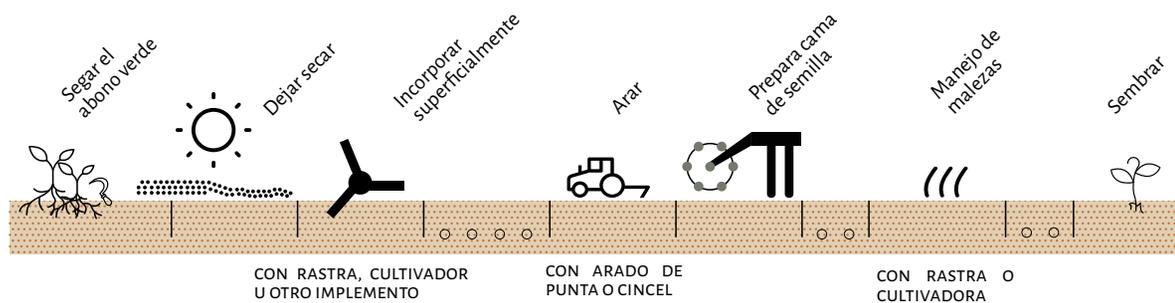
3.- Siembra: Asegurar tener una población vegetal (del abono verde) densa, para que compita con las malezas que pudiesen germinar, asegurando tener una profundidad mínima de siembra de 2 cm. En caso de siembras al voleo es imprescindible el uso posterior de un rodillo para reducir terrones e incorporar las semillas al suelo.

4.- Regar si es necesario y controlar malezas.

5.- Regar si es necesario y controlar malezas

6.- Fertilizar los abonos verdes (de ser necesario): en cultivos de hortalizas, estiércol y compost pueden aplicarse sin problemas.

7.- Corte e incorporación: los mayores aportes de nitrógeno se logran al cortar las gramíneas antes de la aparición de la panoja y los tréboles al inicio de la floración. Un corte alto (8 a 10 cm) en las especies de larga duración estimula un nuevo crecimiento vigoroso. Mantener un intervalo mínimo de 3 semanas entre la incorporación del abono verde y la siembra del cultivo que sigue en la rotación, con el objeto de dar tiempo a que la materia fresca sea transformada en productos absorbibles por las plantas, minimizar el riesgo de invasión del abono verde al nuevo cultivo y alcanzar una adecuada estructura del suelo para el cultivo siguiente.



La duración del proceso dependerá de la época en que se haga y de las condiciones climáticas

FUENTE: FIA (2014)

NO HACER

- No utilizar cultivos como abono verde que tengan periodos de crecimiento mayores a una estación para que ellos estén disponibles a comienzos de la estación siguiente. Los abonos verdes que permanecen en el invierno pueden facilitar la aparición de caracoles y babosas potencialmente perjudiciales para cultivos siguientes. Donde/cuando este riesgo exista, incorporar el abono verde a finales del invierno.
- No utilizar especies exigentes en suelo y nutrientes, ya que se trata de usar aquellas que lo mejoren. Lo ideal es privilegiar especies que produzcan gran cantidad de tallos, hojas, y raíces y puedan cubrir rápidamente el suelo.
- Si se va a sembrar porotos o arvejas no conviene utilizar abonos verdes de la misma familia (leguminosas), como tréboles, alfalfa, vicia o lupino. Se requiere, como mínimo, una separación de dos años entre ellas.
- Evitar que los abonos verdes queden enterrados en capas espesas sin aire, pues se corre el riesgo de una fermentación anaeróbica. Una incorporación inapropiada anula los efectos positivos del abono.
- No cortar en plena floración para no impedir la actividad de los insectos.

REFERENCIAS

- Agrupación de Agricultura Orgánica (aaoch) (2004). Los abonos verdes: clave para el éxito de la producción orgánica.
- Céspedes L. (2012). Producción hortofrutícola orgánica.
- Guzmán Casado & Alonso Mielgo. (2008). Buenas Prácticas en Producción Agrícola. Uso de Abonos Verdes.

4.3.3 BPAB relacionadas con la conservación del agua y la biodiversidad relacionada

La relación entre el agua, los ecosistemas y la biodiversidad es muy fuerte, siendo fundamentales para la sociedad. El ciclo del agua es el motor del cual todos los seres vivos dependen para sobrevivir. Los ecosistemas regulan la disponibilidad y calidad del agua, por ello, la degradación de los primeros aumenta la inseguridad sobre la segunda. La pérdida y degradación de la biodiversidad comprometen el funcionamiento de los ecosistemas, afectando significativamente a las personas, la sociedad, sus sistemas de vida y su economía. Para garantizar la protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, como también la productividad de los agroecosistemas, es necesario un uso y gestión sustentable del agua.

PRÁCTICA N° 11:

CONSERVACIÓN DE QUEBRADAS Y VEGETACIÓN RIBEREÑA (Zonas 'Buffers')

Descripción: disminuir riesgos de erosión, contaminación, mermas en el suministro de agua y también de inundaciones, requiere conservar adecuadamente las quebradas y otros cursos naturales de agua (riachuelos, esteros, arroyos). Para ello, es necesario mantener las cubiertas vegetales nativas adyacentes a estos cursos (usualmente denominadas también como áreas de amortiguamiento, corredores ecológicos o zonas riparianas). Las quebradas y cursos de agua con cubierta vegetal permanente y/o estacional en sus riberas constituyen corredores ecológicos y ayudan al establecimiento y desplazamiento de flora y fauna nativa, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad, la conectividad del paisaje y la salud de las cuencas hidrográficas, por sus funciones en la descontaminación de las aguas superficiales y subsuperficiales. Dependiendo de sus características, estado, densidad y ancho de la franja, la vegetación adyacente puede remover % relevantes de Nitrato desde los suelos o de contaminantes provenientes de desechos mineros (plantas metalófitas), por ejemplo, impidiendo que este alcance los cursos de agua y las partes inferiores de las cuencas. A modo de ejemplo, algunos de los factores que influyen positiva y negativamente en la efectividad de una zona buffer pueden ser apreciados en el siguiente cuadro (N° 8)

Cuadro N° 8: Factores que afectan la efectividad de una zona de amortiguamiento o buffer

Factores que mejoran la efectividad	Factores que reducen la efectividad
Pendientes menores a 5%	Pendientes mayores a 5%
Suelos permeables, pero no altamente arenosos	Suelos compactados
Flujos de agua dispersos o extendidos	Flujos de agua concentrados
Materia orgánica, humus o capa de abono	Suelos con bajo contenido orgánico
Velocidades de escurrimiento superficial inferiores a 0,5 m/s	Velocidades superiores a 1,5 m/s
Considerar actividades de mantenimiento	No considerar actividades de mantenimiento
Cobertura de pasto denso y bosque	Vegetación dispersa, pastos de tallos agrupados

1.- Evaluar la pertinencia de implementar medidas de protección de quebradas y zonas buffers entre diversos productores involucrados en el APL o a escala individual (la protección a nivel colectivo, involucrando áreas mayores favorecerá los efectos positivos de esta práctica).

2.- Identificar las áreas de los predios (o el predio) con cursos de aguas naturales (quebradas, riachuelos, arroyos permanentes o estacionales) y sus zonas adyacentes a mejorar; priorizar en caso de ser necesario. Aunque el ancho de la franja de protección variará en cada sitio (en función del ancho del curso de agua y la pendiente de las áreas aledañas), se debe considerar un área de conservación aproximada de 10 metros a cada lado del curso de agua. Mientras más ancho el canal y más pronunciada la pendiente, más ancha debe ser la zona de protección.

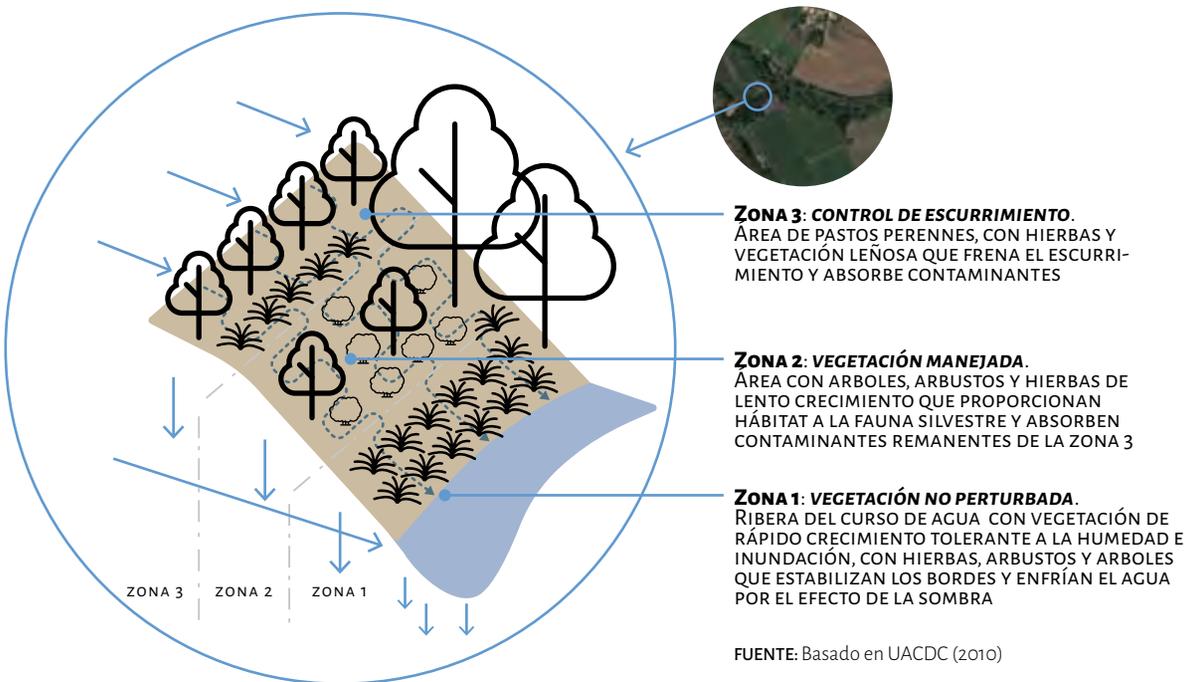
3.- Diferenciar las áreas al interior de la zona buffer (ver figura de apoyo) en las siguientes zonas:

- Zona 1: Corresponde a un área sin perturbaciones, donde se incorporarán especies vegetales tolerantes a la inundación.
- Zona 2: Área con arbustos como Maqui (*Aristotelia chilensis*), Corcolén (*Azara integrifolia*), Mitique (*Podanthus mitique*), árboles como el Boldo (*Peumus boldus*) y el Canelo (*Drymis winteri*), algunas herbáceas nativas como Cortadera (*Cyperus eragrostis*) y algunos pastos (poaceas, gramíneas), las que proporcionan un dosel que genera hábitat para la vida silvestre y mantiene las condiciones ecológicas en equilibrio y controlan la erosión.
- Zona 3: Sector con vegetación leñosa, como el peumo, boldo o quillay, las que filtran contaminantes y disminuyen la escorrentía, ya que se localiza en el sector más alejado del curso de agua. Se recomienda incorporar árboles nativos asociados a mayores condiciones de humedad.

4.- Establecer cercos u otras barreras para restringir el paso de ganado y fauna dañina al área, los que puedan ramonear y pisotear la vegetación, junto con compactar el suelo y contaminar el agua con heces (nitrógeno).

5.- Mantener una superficie vegetal nativa (herbácea, arbustiva, boscosa), densa, permanente alrededor de los cursos de agua corriente y también de los cursos que no tienen agua permanente durante el año. De requerirse, se deben realizar labores de reforestación o siembra de especies vegetales nativas (hierbas, arbustos, árboles), para enriquecer la franja.

6.- En lugares donde la carga de nutrientes sea muy alta, se recomienda realizar trabajos de cosecha vegetal y mantención de la zona buffer para remover los nutrientes contenidos, facilitar el crecimiento de las plantas y promover la absorción de nuevos nutrientes.



NO HACER

- No permitir el acceso de ganado doméstico (caballos, vacunos, etc.) sin control a las riberas protegidas
- No permita el tránsito de vehículos motorizados de ser factible
- No se deben impermeabilizar los cursos de agua, ni reemplazar el suelo con otros recubrimientos impermeables

- REFERENCIAS**
- PNUD (2016). Guía práctica campesina de lucha contra la desertificación. Manejo sustentable del bosque nativo.
 - Parkyn (2004). Review of Riparian Buffer Zone Effectiveness. Technical Paper N° 2004/05, Ministry of Agriculture and Forestry, New Zealand.
 - USDA-NRCS (2007). Riparian buffer design and species considerations, Technical Note, Plant Materials TN N° 5.
 - University of Arkansas Community Design Center (UACDC) (2010). Low Impact Development. A design Manual for urban areas.

PRÁCTICA N°12

COSECHA DE AGUAS LLUVIA

Descripción: el agua es crítica para la vida de las personas, la biodiversidad y los agroecosistemas. No solo para su existencia, sino también para su bienestar y rentabilidad. De acuerdo con el Atlas del Agua de Chile (MOP-DGA, 2016) en el periodo 1965-2014, las precipitaciones en la zona central de Chile han disminuido 37%. En esta práctica el agua lluvia es captada en techos de viviendas, establos, galpones, invernaderos y otras construcciones presentes en el predio, así como también desde una curva de escurrimiento en una ladera, siendo donde la lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. Para ello se utiliza la superficie del techo por su condición impermeable y ya que su posición elevada e inclinada que facilita la captación y almacenamiento del agua. Habitualmente los techos metálicos o de la lámina de zinc galvanizada son los más adecuados, por su superficie impermeable y uniforme que favorecen el escurrimiento del agua. Se debe considerar que un milímetro (mm) de agua caída en 1m² de techo permite captar 1 litro de agua, pero se calcula que hay un 20% de pérdida debido a la salpicadura de la lluvia al impactar el techo y a posibles pérdidas en las canaletas, cuando el agua sobrepasa su capacidad de conducción. De esta manera, un metro cuadrado de techo permitirá captar 0,8 litro de agua aproximadamente. En el siguiente cuadro (N°9) se muestran otros valores para diversos montos de precipitación y una superficie de 36 m².

Cuadro N°9: Agua cosechada para diversos montos de precipitación y un techo tipo de 36 m²

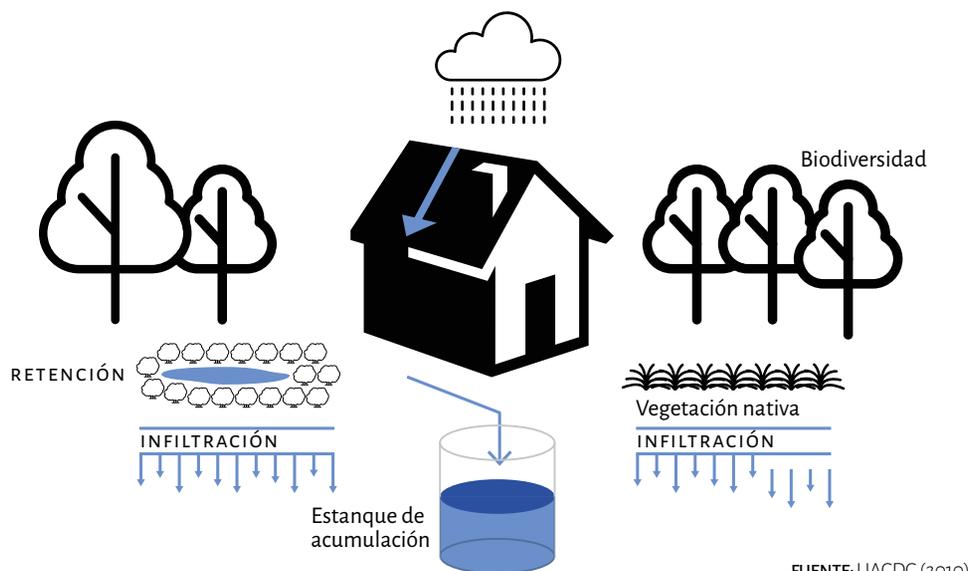
LLUVIA		LITROS DE AGUA CAPTADA	
Mm de agua caída	Litros de agua caída	Techos de 36 m ²	Techo de 36 m ² de captación con 80% de eficiencia
5	5	180	144
20	20	720	576
40	40	1.440	1.152
60	60	2.168	1.728
80	80	2.880	2.304
100	100	3.600	2.880

FUENTE: PNUD & INIA (2015)

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Previo a las lluvias, cuidar que la superficie del techo se encuentre limpia, libre de hojas y sin óxido.
- 2.- Las canaletas colocadas en el alero en la parte inferior del plano inclinado del techo, son las que recogen la escorrentía del techo, por lo que se deben fijar firmemente para que puedan soportar el peso del agua y mantenerlas limpias de residuos.
- 3.- La tubería de conducción, se conecta a la salida de la canaleta y conduce el agua hasta el estanque de acumulación.

- 4.- El estanque de acumulación, es la estructura de almacenamiento, que se instala sobre una base de hormigón, desde donde el agua es retirada para su utilización. El más recomendado es el estanque acumulador de plástico polietileno que tiene distintos tamaños.
- 5.- El estanque también puede ser construido con ferrocemento en el lugar mismo, a nivel superficial o semienterrado. El ferrocemento es un material similar al concreto, aunque sin gravilla, compuesto de fierro, malla acma, malla fina tipo gallinero, cemento y arena.



NO HACER • No desperdices el agua

REFERENCIAS • Ministerio de Obras Públicas (MOP)- Dirección General de Aguas de Chile (DGA) (2016). Atlas del Agua de Chile.

4.3.4 BPAB relacionadas con la conservación de flora y fauna nativa

Como ya se ha dicho anteriormente, los agroecosistemas dependen de la biodiversidad para su funcionamiento y producción. Por ello, considerar la presencia y salud de especies de flora y fauna nativa beneficiosas para los ecosistemas y cultivos, es clave para su desarrollo, rendimiento y rentabilidad. Las técnicas de producción pueden adaptarse para beneficiar la biodiversidad sin disminuir su rentabilidad y, a su vez, aumentar la estabilidad y resiliencia de los ecosistemas para enfrentar el cambio climático. A continuación, se detallan algunas prácticas útiles para estos propósitos.

DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS (Práctica relevante también para el control de plagas, ver título 4.3.5, pág. 66)

Descripción: La diversidad genética y de especies son vitales para la viabilidad económica y la salud de largo plazo, tanto de la producción agrícola, como del suplemento alimenticio de la sociedad en la escala local, regional, nacional e internacional. Producir diferentes cultivos (y especies) permite, además, administrar más eficaz y eficientemente los riesgos asociados a la producción (afectación por plagas, inestabilidad climática y eventos meteorológicos, cambios o presiones de nuevos mercados, etc.), aumentando la estabilidad y resiliencia de la producción en términos productivos y económicos.

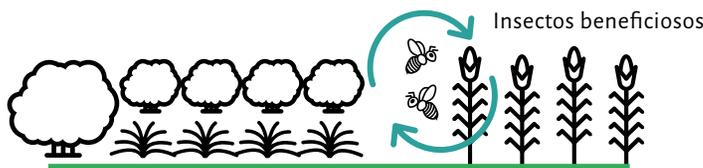
Por otra parte, producir cultivos diversos y mantener biodiversidad nativa al interior de los predios, es crucial para sostener a los agentes polinizadores y viceversa. Los polinizadores de cultivos dependen de diversas especies (para alimento y refugio), frecuentemente radicadas en hábitats naturales o semi naturales y pocas especies de polinizadores son encontradas lejos de estos espacios (Senapathi *et al*, 2015). Esta multidependencia se debe, a su vez, a que el período de floración de una sola especie vegetal es a menudo corto, en comparación con el período de actividad de los polinizadores y también, a que diferentes polinizadores tienen necesidades diferentes de refugio (árboles, arbustos, suelo libre de contaminantes, etc.), que frecuentemente no están disponibles en predios con monocultivos. Entonces, si la calidad y composición del entorno disminuye se afectará la abundancia de polinizadores y la polinización, disminuyendo los rendimientos del cultivo y la capacidad de soportar futuras perturbaciones ambientales.

Adicionalmente, la heterogeneidad de cultivos y la rotación de ellos conduce a una variada flora y fauna del suelo; las raíces excretan diferentes sustancias orgánicas que atraen a diferentes tipos de bacterias y hongos los cuales, a su vez, tienen una función importante en la transformación de esas sustancias en nutrientes disponibles para las plantas. La rotación de cultivos también proporciona una importante función fitosanitaria, dado que previene transmisión de plagas y enfermedades específicas de un cultivo al próximo por medio de los residuos (FAO, 2015).

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Incorporar en los bordes y márgenes de los cultivos especies con flores⁹.
- 2.- Utilizar cultivos de floración en masa, de acuerdo a planificación realizada previamente en el mapa del predio.

- 3.- Implementar medidas para conservar especies que son características de paisajes naturales.
- 4.- Incorporar plantas nativas que, aunque no sean económicamente importantes, conservan la biodiversidad en su totalidad y mantienen procesos ecológicos importantes.



- NO HACER**
- Atraer pocas especies de polinizadores, las que sólo tienen una importancia económica directa y reconocida.

- REFERENCIAS**
- Senapathi *et al*. (2015). Pollinator conservation the difference between managing for pollination services and preserving pollinator diversity.
 - FAO (2015). Principios básicos de la agricultura de conservación.

7) Se debe prestar atención a la época de floración de las especies incorporadas, ya que si coinciden con la época de polinización del cultivo, los agentes polinizantes (principalmente abejas), eventualmente podrían preferir el atractivo de las bandas florales y no polinizar las flores del cultivo comercial.

FRANJAS DE VEGETACIÓN PARA DESVÍO DE PESTICIDAS

Descripción: Incorporación de vegetación en zonas adyacentes a los cultivos para contribuir a proteger las áreas de preservación de agentes químicos, las que han sido delimitadas previamente en el plan de predial. Mediante esta práctica se crea un entorno seguro y se genera un microclima y microhábitat para especies nativas que atraen insectos nativos beneficiosos y que atrapan semillas de malezas, por lo que además se reducen el área y los costos de control de estas últimas. Su ejecución, que dependerá del método de fumigación y dirección del viento, consiste en incorporar una zona que amortigüe la dispersión de los pesticidas, para ello se deben incorporar varias hileras de especies vegetales nativas, combinando distintos tamaños de hoja y alturas, tales como colliguay (*Colliguaja odorífera*), tevo (*Trevoa trinervis*), romerillo (*Baccharis linearis*), crucero (*Colletia spinosa*), quillay (*Quillaja saponaria*), peumo (*Chryptocaria alba*) y litre (*Lithraea caustica*).

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Generar una barrera de vegetación nativa de 6 m. de ancho cercana a la zona a proteger.
- 2.- Incorporar varias hileras de vegetación permeable (densidad de 40% a 50%), combinando formas de plantas para evitar que no existan claros, permitiendo el paso del aire. Varias hileras son muchos más eficaces que una barrera densa.
- 3.- La barrera debe tener una altura de al menos dos veces mayor que el cultivo.
- 4.- Localizar la barrera para interceptar los vientos imperantes, lo más cerca del foco de fumigación y a lo largo del contorno del cultivo.
- 5.- Para la incorporación de las especies vegetales y recomendaciones de especies vegetales, revisar la Ficha N° 3 del Anexo.



FUENTE: Bentrup G. (2008)

NO HACER • No sustituir otras medidas de seguridad respecto a la aplicación de sustancias químicas.

REFERENCIAS • Bentrup G. (2008). Conservation Buffers: Design Guidelines for buffers, corridors, and greenways.

CONSTRUCCIÓN DE PERCHAS PARA AVES RAPACES CONTROLADORAS DE PLAGAS

Descripción: Una especie se considera plaga cuando obstaculiza las actividades del ser humano y su impacto está en directa relación con el daño causado en el predio agrícola. De este modo un control de la plaga es, un control del daño.

El control biológico es un tipo de control de plagas que considera a un agente biológico, en este caso el ave rapaz como mecanismo de control de las poblaciones generadoras del daño. Para planificar el control biológico de una plaga se deben considerar los siguientes pasos fundamentales: a) delimitación y cuantificación del daño causado por la(s) plaga(s), b) identificación documentada de la especie indicada como plaga, c) conocimiento de la vida de la plaga, d) conocimiento de la vida de sus depredadores, e) diseño, implementación y evaluación de la estrategia de control (Muñoz-Pedrerros, 2014). Para este caso se propone la generación de una percha para aves rapaces diurnas y nocturnas (lechuzas, tucúquere, chuncho, cernícalo, aguilucho, águila, bailarín), las cuales actúan como controladores biológicos de ratones y conejos. En el caso de la lechuza blanca (*Tyto alba*), por ejemplo, una familia compuesta por dos adultos y cuatro pichones, consumirá de 16 a 18 ratones diarios, totalizando unos 1.000 individuos en las 10 semanas de crianza, con un impacto significativo sobre las poblaciones de roedores (CEA, 2017). Se ha calculado también que 30 ratas son capaces de consumir anualmente en grano, el alimento equivalente a 1 vaca lechera, pero, al mismo tiempo, contaminar una cantidad mucho más significativa a través de sus heces, pelos, orines, etc. (Robledo & Vaughan, 1986).

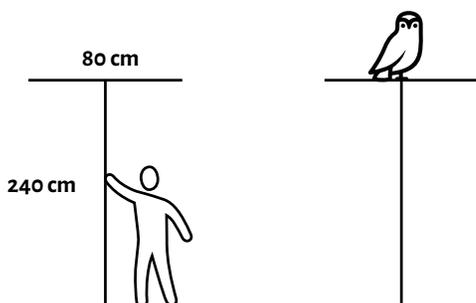
8) El desvío de pesticidas ocurre cuando las partículas suspendidas en el aire son llevadas por el viento a otras áreas pudiendo llegar a contaminarlas.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

Reunir herramientas y materiales para la construcción: pala, chuzo, clavos, martillo, serrucho; además de un poste de madera de, como mínimo, 3,0 m. de altura. Se recomienda de 2x2 pulgadas, sin descartar la posibilidad de utilizar varas naturales (madera no aserrada). Para el travesaño superior, utilizar idealmente un madero redondo, pudiendo ser también de madera no aserrada.

1.- El poste principal se clava con la madera de forma transversal, de forma que quede una percha.

2.- Posteriormente, el poste debe ser clavado en el suelo, en el lugar escogido. Se recomienda posar el poste entre el cultivo.



NO HACER • No usar sustancias tóxicas como pintura o barniz.

- REFERENCIAS**
- CEA. 2017. Programa Conservación de aves rapaces y Control Biológico.
 - Muñoz A., Arellano, E. & Bonacic C. (Eds) (2016). Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central.
 - Robledo R. & Vaughan R. (1986). Importancia y manejo de roedores en productos almacenados. Perdidas postcosecha.
 - <http://www.ceachile.cl/lechuzablanca/bioecologia.htm>

GENERACIÓN DE REFUGIOS PARA AVIFAUNA, A TRAVÉS DE CASAS ANIDERAS

Descripción: Las casas nido son estructuras artificiales que permiten ofrecer lugares para que las aves nidifiquen simulando sus refugios naturales o ciertas condiciones de ellos. En predios agrícolas, usualmente, existe ausencia de árboles grandes que puedan proveer de cavidades naturales para la nidificación. Por ello, las casas anideras proporcionan estas oportunidades, de manera tal que las aves benéficas para los agroecosistemas (aquellas que consumen roedores como lechuza blanca -Tyto alba- o insectos dañinos, como chercán -Trogodytes aedon- por ejemplo) se reproduzcan, intentando imitar de la mejor manera posible las condiciones naturales que ofrecen las zonas con vegetación nativa.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Reunir los materiales para la construcción. Se sugiere usar madera rústica, de 20 mm, lo que asegurará una adecuada aislación térmica, en lo posible debe contener restos de corteza. Sin embargo, deben eliminarse las astillas, porque pueden dañar las aves, el mismo cuidado se debe observar con los clavos, que no deben sobresalir y representar peligro. Una buena construcción no debiera permitir el ingreso de agua, no obstante, pueden practicarse algunas perforaciones con taladro en la base, para que escurra la eventual agua que pudiera ingresar en un temporal de lluvia.

2.- Se recomienda utilizar las siguientes medidas en las casas para lechuza que se han comprobado con éxito; el piso de la cavidad de 44 x 34 cm y la profundidad de la casa de 40 cm. El techo debe tener 2 cm más en el frontis y flancos, para evitar la penetración de lluvia, es decir, será una placa de 46 x 36 cm. La entrada debe ser cuadrada, ubicada en un extremo y de 16 x 16 cm. y ubicada a una altura de 5 m. del suelo.

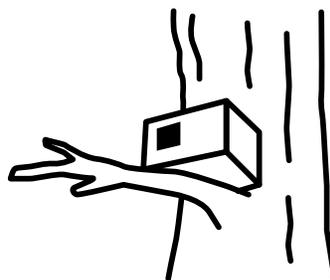
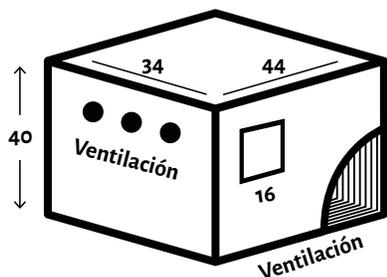
3.- Instalación:

- Periodo: durante el mes de agosto

- Disposición: instalarla orientada hacia la salida del sol, sin estar expuesta directamente a sus rayos. Evitar la exposición de la abertura a los vientos predominantes.

- Altura: aproximadamente 5 metros

En caso de roedores: si la densidad de roedores es alta se pueden instalar unas 5 casas anideras por hectárea y si la densidad de roedores es baja dos por hectárea. Se recomienda instalar las casas separadas equidistantemente por unos 70-100 metros.



FUENTE: Basado en CEA (2017)

NO HACER • No usar sustancias tóxicas como pintura o barniz.

REFERENCIAS • CEA. 2017. Programa Conservación de aves rapaces y Control Biológico.

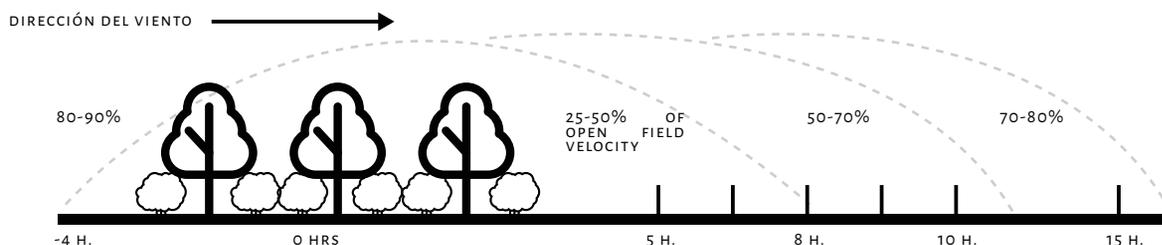
• Muñoz A., Arellano, E. & Bonacic C. (Eds) (2016). Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central.

CORTINAS CORTAVIENTOS CON ESPECIES NATIVAS

Descripción: dependiendo del tipo de cultivo y el momento en que lo afecta, el viento puede producir daños de importancia en ellos, afectando negativamente la producción y la rentabilidad. Sobre 6 km/hr puede producir daños de importancia en los cultivos (quema hojas y brotes, daña frutos, modifica el tamaño de las plantas, rompe ramas, etc.). Las cortinas cortavientos corresponden a una o más hileras de árboles y/o arbustos, plantados de forma ordenada, con el objetivo de disminuir la velocidad del viento, aminorando sus efectos adversos sobre los cultivos agrícolas.

Entre otras consecuencias agroecosistémicas positivas, las cortinas cortavientos: favorecen la conectividad biológica a escala de paisaje; generan refugios para fauna nativa; crean áreas de protección para el ganado (cuando existe en el predio); disminuyen la erosión eólica; evitan la dispersión de polvo desde los caminos; protegen los cursos de agua (cuando se asocian a corredores riparianos); fijan nitrógeno en el suelo y aportan materia orgánica para su mejoramiento; evitan los daños físicos de los cultivos; reducen la pérdida de humedad y con ello la evapotranspiración; aumentan los rendimientos del cultivo y con ello su rentabilidad. De forma simultánea las cortinas corta viento actúan como filtros frente a la dispersión de contaminantes (agroquímicos aplicados en otras zonas del campo o campos vecinos, por ejemplo), mejorando la inocuidad de los alimentos y facilitando el acceso de los productos a mercados más exigentes en materia de uso de agroquímicos.

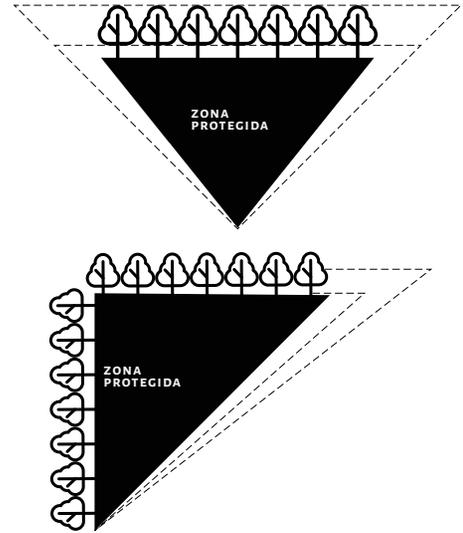
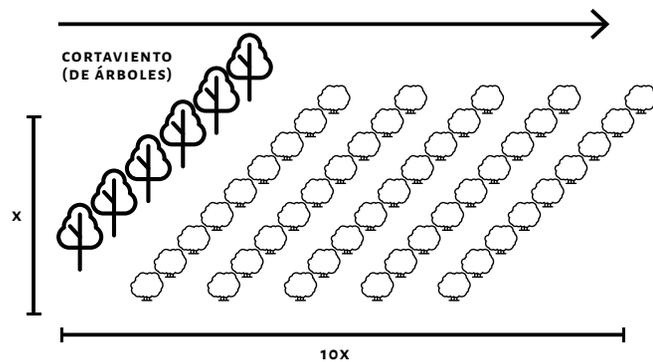
Para contribuir positivamente a la biodiversidad nativa -y disminuir los costos de mantenimiento predial- se deben emplear preferentemente especies arbóreas nativas de hoja perenne (quillay, peumo). Para la cortina de protección frente al viento, las especies arbustivas espinosas, como el espino o el trevo, permiten también limitar el acceso de ganado, mientras que especies con frutos carnosos y con abundantes hojas, como el peumo, el quillay o la patagua, pueden ser empleadas como refugio aumentando la diversidad faunística.



FUENTE: Basado en <http://agritech.tnau.ac.in/>

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

- 1.- Determinar las áreas del predio donde las cortinas cortavientos son necesarias y establecer su adecuada localización de la cortina en función de las direcciones de vientos predominantes (en general, una cortina debe ser ubicada en forma perpendicular a la dirección del viento dominante).
- 2.- Demarcar la franja destinada a la ubicación de la cortina cortavientos y seleccionar las especies adecuadas. Un buen indicador para ayudarnos en esta selección, es observar e identificar especies que se encuentre presentes naturalmente cerca del predio o en los ecosistemas similares cercanos.
- 3.- Preparar el suelo; airearlo y aportar con materia orgánica, el que se dejará reposar por aproximadamente un mes
- 4.- En la franja seleccionada, trazar dos líneas paralelas, en las cuales se plantarán de forma intercalada las especies seleccionadas (por ejemplo; espino-quillay-peumo). Las distancias usuales entre las hileras varían entre 1 a 3 metros.
- 5.- Realizar la plantación (a finales del invierno) y, en caso de ser necesario, colocar mallas o tubos protectores a las plantas para evitar daños por roedores u otros animales.



NO HACER

- No utilizar especies nativas que puedan favorecer la presencia de plagas que afecten al o los cultivos habituales del o los predios involucrados
- No utilizar plantas con altos consumos de agua que puedan disminuir su disponibilidad para los cultivos

REFERENCIAS

- Rey Benayas J. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- MMA/PNUD/GEF (2015). Guía Técnica para la planificación e implementación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad.
- Muñoz A., Arellano, E. & Bonacic C. (Eds) (2016). Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central.
- Mekonnen Alemu (2016). Ecological Benefits of Trees as Windbreaks and Shelterbelts.
- Sotomayor G. A. (2011). Antecedentes Generales sobre Cortinas Cortavientos Forestales.
- <http://www.agroforesteria.cl/>

CONSERVACIÓN DE ÁRBOLES SOLITARIOS O ISLAS DE BIODIVERSIDAD

Descripción: los árboles aislados o pequeñas superficies con vegetación nativa arbórea actúan como 'islas de biodiversidad', separados de las áreas remanentes de biodiversidad nativa (en cordones montañosos, por ejemplo), en las cuales diversas especies pueden habitar, pero al mismo tiempo pueden ser utilizados como "estaciones" en el desplazamiento de otras, ayudando a la conectividad ecológica del paisaje. La evidencia internacional existente hasta la fecha, muestra que la riqueza total de especies alrededor de los árboles aislados (o dispersos) es mucho mayor (50% - 100%) que en áreas abiertas sin ellos (Prevedello, Almeida-Gomes, & Lindenmayer, 2018).

En los campos de Chile es común encontrar árboles nativos como quillay, peumos, algarrobos espinos, en condiciones aisladas en los predios productivos. Entre los diferentes servicios ecosistémicos que entregan estos árboles, y que inciden positivamente en las condiciones de manejo del predio y en la biodiversidad se encuentran:

- Son refugio para múltiples especies de biodiversidad nativa beneficiosa para los cultivos (aves, reptiles, insectos)
- Su floración atrae a polinizadores que contribuyen a la polinización de los cultivos, viabilizando la producción y/o mejorando los rendimientos
- Generan materia orgánica para el suelo, evitan la compactación y mejoran la captación de humedad
- Proporcionan refugio frente al viento, la lluvia y el sol a los animales y las personas, y
- Crean condiciones adecuadas para que las aves rapaces puedan posarse y desde ahí realizar su trabajo en el control biológico de plagas (roedores, principalmente)

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

Identificar los árboles islas existentes en el predio y evaluar su estado de conservación (condiciones físicas y fitosanitarias).

De no existir árboles islas, identificar los puntos donde estos árboles podrían estar ubicados, pensando en ubicarlos en posiciones que faciliten la conexión entre parches o zonas de vegetación nativa de mayores dimensiones

Seleccionar especies nativas de árboles para ubicarlos como árboles islas y plantarlos en los sectores identificados.

Colocar cercos de protección para evitar el daño de los árboles por parte de ganado u otros herbívoros



NO HACER • No talar árboles añosos, ya que estos sirven de refugio para distintos tipos de aves, murciélagos e insectos.

- REFERENCIAS**
- Prevedello, Almeida-Gomes, & Lindenmayer (2018). The importance of scattered trees for biodiversity conservation: A global meta-analysis.
 - Freire Siqueira, Voellger Calasans, Queiroz Furtado, Colares Carneiro, & van den Berg (2017). How scattered trees matter for biodiversity conservation in active pastures.
 - Rey Benayas J. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS

Descripción: al igual que otras medidas que utilizan vegetación nativa, reforestar sectores del predio agrícola proporciona múltiples beneficios a la biodiversidad y a la producción, en la escala predial y suprapredial. La vegetación nativa interactúa con el medio natural y de origen y las demás especies (de flora y también de fauna). Así encontramos plantas que son polinizadas por aves o insectos, otras que son distribuidas por animales y el viento, u otras que crecen trepando sobre árboles nativos, por citar algunos casos.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Identificar y seleccionar espacios adecuados, existentes o nuevos, destinados exclusivamente a la reforestación (desde cero o enriquecimiento); estos pueden ser aledaños a los cultivos o a cursos de agua.

2.- Identificar las especies nativas más comunes en el sector y seleccionar individuos (plantas) de las mismas especies para realizar la reforestación. La reforestación se puede llevar a cabo a través de siembra, plantación o manejo de la regeneración natural de las especies del sector. Idealmente coleccionar semillas o estacas de la zona y producir las plantas desde ellas (en viveros), si se cuenta con el conocimiento y condiciones para ello (una completa referencia sobre el proceso para producir y plantar 31 especies nativas puede ser revisada en la guía "Propagación de flora nativa experiencias y relatos desde el sur de Chile" (Vidal & Rojas, 2014).

3.- Diseñar un (sencillo) plan de plantación, estableciendo la cantidad de plantas a emplear, las especies a utilizar, la fecha de plantación, los insumos requeridos, las necesidades de riego y las técnicas de protección de las plantas, tales como cercos, mallas, tubos, etc., entre otros aspectos claves.

4.- Realizar la preparación. Esto es: limpiar; demarcar la ubicación de las plantas; y, ejecutar las acciones relacionadas con su riego y seguridad individual, como cercar para evitar acceso del ganado o roedores, colocar mallas de protección, cortinas cortavientos, etc.

5.- Ejecutar la reforestación

NO HACER

- Reforestar con especies exóticas, sobre todo; pino (*Pinus sp.*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*) ya que estas especies requieren gran cantidad de agua para su sobrevivencia y al poseer una sola raíz, que se desarrolla de forma profunda capta toda el agua de la napa subterránea. Además, el pino al poseer una resina acidifica el suelo, lo que lo hace infértil. El eucalipto, al contar con una gran hoja, capta agua de forma rápida y la elimina de igual forma ya que posee mayor superficie de evaporación.

REFERENCIAS

- Vidal J. & Rojas (2014). Propagación de flora nativa experiencias y relatos desde el sur de Chile.
- Rey Benayas J. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos.



FUENTE: Benayas (2012).

BANDAS DE FLORES EN LA PERIFERIA DE LOS CULTIVOS

Descripción: las bandas de flores, deben incorporarse en aquellas zonas cercanas del huerto, contar con distintas variedades de plantas con flores vistosas y no estar demasiado lejos del área que se desea proteger. El objetivo de esta práctica es generar el ambiente y el hábitat (néctar y polen) propicio para animales auxiliares tales como artrópodos e insectos, los que ayudarán a controlar posibles plagas. Esta banda floral favorecerá a la biodiversidad de organismos que ejercerán de barrera protectora a la producción, ejerciendo doble efecto; los insectos perjudiciales atacarán antes a la banda floral que a los cultivos de la producción agrícola, ya que el aroma y el color de las flores generarán un efecto repelente, mientras que el segundo efecto será el de aumentar la biodiversidad de organismos, generando más competencia entre ellos y produciendo así una baja en la población de especies dañinas a la producción.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Se plantarán especies florales como alforfón o trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*), ajo (*Allium sativum*), cebollines (*Allium schoenoprasum*), los cuales presentan flores y son comunes de encontrar en los predios. Así mismo la lavanda (*Lavandula angustifolia*) y lobularia (*Alyssum maritimum*). También se aconseja plantar bandas de crisantemos (*Chrysanthemum indicum*) ya que estos poseen una sustancia llamada piretroides que actúa como pesticida natural.

2.- Se aconseja de igual forma plantar especies nativas tales como escalonia (*Escallonia rosea*) y corcolén (*Azara dentata*).

Comentario: se debe realizar observación en torno a la competencia de las bandas florales en época de polinización de los cultivos. Las bandas florales deben tener distinta fenología a la de estos.

NO HACER

- Reforestar con especies exóticas, sobre todo; pino (*Pinus* sp.), eucaliptus (*Eucalyptus* sp.) ya que estas especies requieren gran cantidad de agua para su sobrevivencia y al poseer una sola raíz, que se desarrolla de forma profunda capta toda el agua de la napa subterránea. Además, el pino al poseer una resina acidifica el suelo, lo que lo hace infértil. El eucaliptus, al contar con una gran hoja, capta agua de forma rápida y la elimina de igual forma ya que posee mayor superficie de evaporación.



REFERENCIAS

- Vidal J. & Rojas (2014). Propagación de flora nativa experiencias y relatos desde el sur de Chile.
- Rey Benayas J. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

CONTROL DE ESPECIES INVASORAS: AVISPA CHAQUETA AMARILLA (*Vespula germanica*)

Descripción: La avispa chaqueta amarilla debe su nombre al color de las bandas amarillas y negras que presentan sus cuerpos. Es considerada una plaga urbana y rural que se alimenta de carne, frutas, miel y otros insectos. Debido a su gran voracidad, afecta a la agricultura, ganadería, apicultura y turismo. En cuanto a la biodiversidad, compite con otras especies nativas, ataca colmenas de abejas y consume insectos, arácnidos y pichones de aves, entre otros.

El control de esta especie invasora se realizará mediante una combinación de cebo con fipronil, –insecticida registrado en SAC para control de chaqueta amarilla bajo distintos nombres comerciales– el producto bloquea los neurotransmisores de los insectos, los paraliza y mata. No afecta ningún vertebrado porque sus neurotransmisores son distintos. Su valor comercial asciende a \$80 mil pesos el litro. Sólo actúa con insectos, mientras que las abejas son afectadas solo si se las rocía directamente, el cebo está hecho para que sea cortado y desgarrado. Además, este cebo no es un néctar para las abejas, ya que ellas succionan no mastican.

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

1.- Elaborar el cebo utilizando pana de pollo trozada en cubos pequeños (inferiores a 0,5 cm), posteriormente se mezcla con fipronil –usar 10 ml del producto por 1 kilo de pana de pollo– posteriormente se depositan 10 a 40 gramos de la mezcla en recipientes plásticos, los que se disponen a más de dos metros de altura, alejado de personas y animales.

2.- La época de aplicación de esta práctica de control es entre septiembre y marzo.

3.- Poner atención en disponer la carne trozada, pues si se deja muy molida no sirve, ya que la chaqueta amarilla necesita cortar, desgarrar y luego llevar pedacitos al nido para alimentar a las distintas castas sensibles.



Fuente: Proyecto GEF Especies Exóticas Invasoras y CONAF, 2017

NO HACER

- Reforestar con especies exóticas, sobre todo; pino (*Pinus* sp.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.) ya que estas especies requieren gran cantidad de agua para su sobrevivencia y al poseer una sola raíz, que se desarrolla de forma profunda capta toda el agua de la napa subterránea. Además, el pino al poseer una resina acidifica el suelo, lo que lo hace infértil. El eucalipto, al contar con una gran hoja, capta agua de forma rápida y la elimina de igual forma ya que posee mayor superficie de evaporación.

REFERENCIAS •Vidal J. & Rojas (2014). Propagación de flora nativa experiencias y relatos desde el sur de Chile.

- Rey Benayas J. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

4.3.5 BPAB relacionadas con la conservación de la biodiversidad, a través del control integrado de plagas y el uso de biocompuestos

Un sistema agrícola diversificado tiene más posibilidades de mantener el equilibrio por las múltiples relaciones entre sus componentes tanto vivos como no vivos. Para entender este proceso, el agricultor debe conocer su campo y si existiese algún problema en la producción, deberá reflexionar para resolverlo. Generalmente los pequeños agricultores han recurrido al uso de fertilizantes químicos y plaguicidas, los cuales traen consigo una serie de problemas que afectan e implican riesgos, tanto para las personas, como a la biodiversidad y el medio ambiente. En el corto plazo, por ejemplo, los fertilizantes químicos mejoran los rendimientos, pero en el largo plazo su uso degrada la tierra, daña a los microorganismos que dan vida al suelo, contaminan las napas subterráneas y van provocando que se pierda la materia orgánica y la fertilidad del recurso. De igual forma, por ejemplo, diversos productos usados para el control de malezas, plagas y enfermedades contaminan las aguas y el suelo, afectan la biodiversidad y producen riesgos objetivos para la salud de las personas que los manipulan, o se ven expuestos a ellos durante su aplicación. Los plaguicidas son hoy la causa de 26 millones de envenenamientos y 220 mil muertes al año a nivel mundial (MINAGRI-SAG, 2013).

En esta sección se realizan recomendaciones para aplicar técnicas menos invasivas para el medio ambiente, utilizando **Biocompuestos**, entre los cuales se encuentran los fertilizantes orgánicos y biopesticidas, los que ayudarán a dar solución a algún desequilibrio ecológico dentro de la producción. La responsabilidad como productor es buscar alternativas más amigables con el medioambiente, soluciones que conserven y mejoren la fertilidad y productividad de nuestros suelos, que tengan costos de producción más bajos y nos permitan obtener cosechas sanas y abundantes. Esto es posible. Hay muchos ejemplos de agricultores que han logrado esta transformación y que han sustituido el uso de agroquímicos por insumos orgánicos o naturales con muy buenos resultados.

ABONOS NATURALES: BOCASHI o BOKASHI

Descripción: el bocashi o bokashi (término de origen japonés que significa “fermentado”), es un abono orgánico, rico en nutrientes, producto de la fermentación aeróbica (en presencia de aire) de residuos vegetales y animales. Algunas de sus principales características son:

- Es rápido y sencillo de elaborar (es más rápido que otros biofertilizantes)
- Requiere de materiales accesibles y de bajo costo
- Aporta materia orgánica y nutrientes esenciales para el desarrollo de los cultivos
- Favorece la vida de los microorganismos del suelo mejorando sus condiciones biológicas
- Mejora la estructura del suelo (porosidad), la retención de humedad y facilita la penetración de raíces, al mismo tiempo.
- Al utilizar materiales ricos en fibras, mantiene los suelos más sueltos, ayudando a la mejor infiltración del agua y del aire
- Es rápidamente asimilado por las plantas, cubriendo eficientemente sus déficits nutricionales
- Mejora la resistencia de las plantas frente a enfermedades

No existe una fórmula única para preparar el bocashi. Los ingredientes pueden variar, dependiendo de la materia prima disponible localmente, lo importante es que cada material utilizado cumpla una determinada función en el proceso de preparación, que toma 8 días. Una composición típica, para 100 kg su elaboración puede ser la siguiente:

Cuadro N° 10: Ingredientes típicos para 100 kg. de bocashi

Ingredientes	Cantidad
Tierra común	
Guano maduro	40 kilos (1 carretilla)
Afrecho, afrechillo, harinilla o cascarilla de arroz	40 kilos (1 carretilla)
Carboncillo	20 kg
Ceniza	3 kg
Cáscara de huevo	5 kg
Chancaca (o miel)	1 kg
Levadura seca	25 gramos (medio paquete)
Yogur	20 gramos (dos sobres)
Agua	1 lit
	15 lit

Una vez que el producto se encuentra elaborado se recomienda aplicar 15 días antes de la siembra o trasplantes. Puede formar parte del sustrato, al hacer almácigos, como también se puede aplicar directamente encima de los camellones, cama alta, surcos de siembra, maceteros y árboles frutales ya establecidos.

Dosis: En suelos pobres, aplicar 1 a 2 Kg por m²
En suelo fértil aplicar 200 a 500 gr por m²

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

Un paso previo se refiere a la elección del lugar donde prepararemos el bocashi. Lo ideal es contar con un lugar bajo techo, protegido de la lluvia y el sol. Si esto no es posible, el espacio al aire libre que utilizemos debe tener al menos sombra y ser plano y compactado para facilitar el volteo de los materiales.

DÍA 1: El primer paso es diluir el yogurt, la levadura previamente fermentada en agua tibia y el azúcar o chancaca en un tiesto con

agua. La mezcla se vierte en un tiesto más grande y se le agrega más agua, se vuelve a revolver.

- A continuación, sobre un nylon, se mezclan los ingredientes sólidos, es decir, la tierra, el guano, la harinilla, el carboncillo, la ceniza y las cáscaras de huevo. Hay que darle varios volteos al montón hasta lograr una mezcla homogénea
- La mezcla de yogurt, levadura, azúcar o chancaca y agua, preparada anteriormente, se agrega al montón
- Se añade agua poco a poco hasta que la mezcla alcance un nivel de humedad uniforme. No debe quedar ni demasiado húmeda ni demasiado seca. Para encontrar el punto adecuado de humedad, se agarra un poco de mezcla con la mano y se aprieta firme. No debe escurrir. Si al abrir la mano, el puñado mantiene su forma compacta, se confirma que la humedad está en su justa consistencia. Si, por el contrario, escurre agua, debemos agregar más harinilla. Si el puñado se deshace, significa que falta humedad y hay que agregar agua en forma de lluvia y revolver la mezcla.
- El paso siguiente consiste en formar un montón que debe tener unos cincuenta centímetros de alto y forma de volcán. Si el montón está al aire libre, se cubre con el plástico para acelerar el proceso de fermentación y para proteger la mezcla del sol y de posibles lluvias.
- Los microorganismos comienzan inmediatamente a descomponer los materiales orgánicos. Ello eleva la temperatura de la mezcla.

DÍA 2: En el segundo día se destapa el montón y lo primero es medir la temperatura de la mezcla. Una manera sencilla de medir la temperatura es introducir la mano en el montón y dejarla allí un momento. Si quema, significa que se encuentra muy alta y que se requiere bajarla. La temperatura adecuada para que trabajen los microorganismos es de alrededor de los 50 grados, no más, esto es muy importante. El montón se volteo dos a tres veces diariamente y se rebaja de altura manteniendo la temperatura. Luego se cubre nuevamente.

DÍA 3 Y 4: En este tercer día, se sigue volteando la mezcla tres veces. El montón se deja a una altura de 30 centímetros y luego se tapa.

DÍA 5 Y 6: En los días quinto y sexto, se repiten los 3 volteos. La altura del montón se baja otro poco, a unos 10 centímetros. No se tapa.

DÍA 7: La mezcla se extiende a ras de suelo de manera que se oxigene y pierda humedad.

DÍA 8: El producto está listo y puede ser utilizado y/o almacenado. Para esto último se recomienda almacenar en sacos, sin mucha humedad, disponiéndolos en un lugar seco y ventilado. Usar antes de 3 meses de finalizada su elaboración.



NO HACER

- No usar productos tóxicos en su elaboración
- Importante estar cuidando la temperatura, la que no debe superarlos 50°C.

REFERENCIAS

- Infante L. & San Martín F. (2016). Manual de Agroecología. Santiago, Chile: INDAP- Serie Manuales y Cursos N° 8.
- Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) - Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), (2013). Agricultura orgánica nacional. Bases técnicas y situación actual.
- PNUD (2015). Guía Práctica Campesina. Recetas caceras de abonos orgánicos y biopesticidas.
- MMA/PNUD/GEF (2015). Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas Productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad.

BIOPESTICIDAS

Descripción: son preparados que se elaboran a base de productos naturales, como partes de las estructuras de las plantas (hojas, flores y frutos, por ejemplo) que, poseen propiedades insecticidas, fungicidas, bactericidas y acaricidas. Es decir, ayudan a controlar ciertos tipos de organismos que pueden constituirse en plagas, o que causan enfermedades a las plantas.

De acuerdo al espectro de acción, los biopesticidas se pueden clasificar en bioinsecticidas y biofungicidas. Estos compuestos actúan de diversas maneras sobre los organismos que afectan, desde efectos repelentes (ruda, por ejemplo), hasta tóxicos por contacto (en base a ají o ajo, por ejemplo) o ingestivos (preparados de higuera, por ejemplo).

Las formas más comunes de utilización de los biopesticidas son (Infante L. & San Martín F., 2016):

- **Infusión:** se colocan las plantas frescas o secas, bien picadas en un tiesto, y luego agregarle agua recién hervida. Posteriormente se tapa y deja reposar por 5 minutos.
- **Purín fermentado:** las partes de las plantas son encerradas en bolsas permeables (sacos) y colocadas en un recipiente con agua. Se cubre el recipiente, pero permitiendo que el aire circule. Se revuelve todos los días hasta que se note un cambio de color. Esto ocurre en una o dos semanas después. Se aplica diluido, en especial si se hace sobre el follaje. La dilución recomendada es 1 en 10 partes.
- **Cocimiento o decocción:** picar finamente la planta, agregar agua fría y poner a fuego lento la mezcla, durante unos 10 a 15 minutos. Se tapa y se deja enfriar.
- **Jugo:** se machaca bien la planta en un mortero, y luego se exprime para extraerle el jugo.
- **Polvo:** se seca la planta a la sombra y se muele en un mortero. El polvo debe guardarse en frascos secos y bien tapados
- **Maceración:** se colocan los vegetales frescos o secos en agua fría durante no más de 3 días. Debe cuidarse que no fermente, y luego se utiliza el filtrado.

Cuadro N° 11: Tipos de biopesticidas

Tipo	Nombre	Espectro de acción
De base oleosa o grasas	Aceites minerales	Escamas, conchuelas, y arañitas
	Jabones y detergentes	Pulgones y arañitas
	Ácidos grasos	Pulgones, escamas y chanchitos blancos
	Gasas oleosas	Chanchito blanco de la vid
	Cenizas	
	Clandosan	Nematodos del nudo de raíz
Productos inorgánicos	Azufre, Alumbre, Boro, Cobre	Ácaros, insectos urbanos
	Tierra de diatomeas	Caracoles, babosas, pulgas y avispa
	Polvo sílica gel Agua	Baratas, termitas, plagas de granos almacenados
Biopesticidas, a base de ingrediente activo	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Polillas
	<i>Saccharopolyspora spinosa</i>	Escarabajos, moscas, polillas y trips
	<i>Bacillus popillae</i>	Escarabajos
	<i>Beauveria bassiana</i> y otros	Escarabajos, polillas y gusanos
	<i>Steinernema carpocapsae</i>	Polillas
	<i>Metarbizium anisopliae</i>	Escarabajos
	<i>Baculovirus</i> , V.P.N	Heliothis sp.
	<i>Streptomyces avermectilis</i>	Ácaros
	Metabolitos de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Ácaros, chinches y polillas
	<i>Azadirachtina</i>	Todos menos homópteros

PASOS A SEGUIR/RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta un ejemplo -entre muchos- de preparación de un biopesticida. En las referencias y la sección bibliográfica se incluyen antecedentes de valiosas guías, fácilmente accesibles desde internet, para la elaboración de muchos biopesticidas adicionales.

Cuadro N° 12: Preparación de purín de ortiga

Biopesticida	Macerado y purín de ortiga (<i>Urtica urens</i>)
Usos	Control de arañas, trips, mosquita blanca, pulgones y ácaros.
Ingredientes y materiales	<ul style="list-style-type: none"> - 3 kilos de ortigas frescas (cortar antes de que asemillen) - 20 litros de agua, preferente de lluvia o noria. Si ello no es posible, utilice agua potable, pero déjela reposar para eliminar el cloro. - Balde o tambor de 20 litros - 1 palo de madera para revolver - 1 saco harinero (tela) - 1 filtro o colador - Guantes - 1 fumigadora o pulverizador
Preparación	<ul style="list-style-type: none"> - Coseche las ortigas con raíces en su primera etapa (antes de que florezcan o asemillen). Para evitar picazón o alergia, use guantes. - Pique las ortigas con una tijera o cuchillo adecuado y luego muélalas hasta que comiencen a dar humedad. Cuando ello suceda, ponga las ortigas en una bolsa (pequeña) o saco (también pequeño) de género y cierre la boca de la bolsa o saco firmemente. - Introduzca la bolsita en un recipiente con agua (frasco o balde) y tápelo (es importante evitar la caída de insectos en el), dejándolo almacenado en un lugar fresco y protegido del sol. Luego de dos días habrá obtenido un fertilizante foliar rápido, cuélelo y aplíquelo. - Si desea un producto de doble propósito (fertilizante y bioinsecticida), deje fermentar el material durante 2 a 3 semanas más. Revuelva 2 veces al día. Al fin del periodo obtendrá lo que se denomina "purín de ortiga". Reconocerá que está listo cuando deje de producir burbujas y huela a "podrido". En ese momento filtre para evitar que prosiga la fermentación. - Antes de usarlo, agite bien la botella. Dado que es un producto concentrado, se debe diluir antes de su aplicación. Para almácigos, diluya 1 litro de té en 10 litros de agua. Para todo tipo de cultivos en desarrollo, diluya 2 litros de té en 8 litros de agua. - Para aplicación foliar (sobre el follaje) o como fertirriego, se recomienda alternar las aplicaciones con otros bioinsumos foliares, como purín de ruda, ajo, cebolla y té de manzanilla.

Nota: en caso de uso de preparados de higuera (*Ricinus communis*), se debe tener el máximo de cuidado, ya que su semilla posee 'ricina', una proteína de alta toxicidad.



FUENTE: PNUD (2015)

-
- NO HACER**
- No almacenar al sol o en lugares cálidos
 - No utilizar después de tres meses de almacenado
-

- REFERENCIAS**
- Infante L. & San Martín F. (2016). Manual de Agroecología. Santiago, Chile: INDAP- Serie Manuales y Cursos N° 8.
 - Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) - Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG), (2013). Agricultura orgánica nacional. Bases técnicas y situación actual.
 - PNUD (2015). Guía Práctica Campesina. Recetas caceras de abonos orgánicos y biopesticidas.
 - MMA/PNUD/GEF (2015). Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas Productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad.

5 / FUENTES DE INFORMACIÓN, BASES DE DATOS Y ENLACES DE INTERÉS SOBRE AGRICULTURA SUSTENTABLE Y BIODIVERSIDAD

5/ FUENTES DE INFORMACIÓN, BASES DE DATOS Y ENLACES DE INTERÉS SOBRE AGRICULTURA SUSTENTABLE Y BIODIVERSIDAD

Este apartado incluye información complementaria a la contenida en las secciones anteriores y las referencias bibliográficas de esta guía. En particular, se incluyen aquí fuentes de información relativas a biodiversidad nativa de Chile y, también, fuentes de información relativas a investigaciones agrícolas e iniciativas o programas de apoyo a la producción agrícola sustentable.

Instituciones públicas nacionales relacionadas con biodiversidad, su uso sustentable y agricultura

Ministerio del Medio Ambiente (MMA)
www.mma.gob.cl

Ministerio de Agricultura (MINAGRI)
www.minagri.gob.cl

Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
www.indap.gob.cl

Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)
www.sag.cl

Agencia Nacional de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)
www.agenciasustentabilidad.cl

Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN)
www.ciren.cl

Fundación para la Innovación Agraria (FIA)
www.fia.cl

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)
www.odepa.gob.cl

Organizaciones internacionales relacionadas con biodiversidad, su uso sustentable, agricultura y desarrollo

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
www.cl.undp.org/

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
www.fao.org/americas/es/

ONU Ambiente
www.pnuma.org

Organizaciones e instrumentos de fomento productivo, vinculables a sustentabilidad agroambiental

(vigente al 25 de abril de 2018)

- Agencia De Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)
- Acuerdos de Producción Limpia

- Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
 - Programa de apoyo para contratación de seguro agrícola
 - Programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios - (SIRSD-S)
 - Crédito corto plazo individual o empresas de enlace para incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios
 - Crédito de Largo Plazo Individual o Empresa para manejo de Bosque Nativo
-

· Fundación para la Innovación Agraria (MINAGRI) www.fia.cl

- Corfo (múltiples instrumentos)
 - Proyectos asociativos de Fomento (PROFO)
 - Programas de Desarrollo de Proveedores (PDP)
 - Programa de Emprendimiento Local (PEL)
 - +Capaz
 - Programa de Difusión Tecnológica (PDT)
 - Proyectos asociativos de microempresa (PAM)
 - Nodos para la competitividad
 - Programa de fomento a la calidad (FOCAL)
 - Chiletransforma
 - <http://horticrece.cl/>
-

- Banco Estado
 - Financiamiento Agrícola (Múltiples instrumentos)
-

· Agroatiende: portal on-line con más de 295 herramientas de apoyo para agricultores.

Instituciones públicas nacionales relacionadas con biodiversidad, su uso sustentable y agricultura

Centros de investigación Instituto de Ecología y Biodiversidad
www.ieb-chile.cl

Centro de Estudios Agrarios y Ambientales
www.ceachile.cl

Centro de Estudios Avanzados de Ecología y Biodiversidad (Pontificia Universidad Católica de Chile)
www.bio.puc.cl/caseb/index_e.html

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)
www.ceaza.cl

Centro de Investigación en Biodiversidad y Ambientes Sustentables (Universidad Católica de la Santísima Concepción)
www.cibas.cl

Instituto de Conservación Biodiversidad y Territorio (Universidad Austral de Chile)
www.forestal.uach.cl/instituto/conservacion-biodiversidad-territorio/

Centros de investigación nacionales sobre agricultura

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIA
www.inia.cl

Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

www.odepa.gob.cl

Centro de Agricultura y Medio Ambiente (AGRIMED, Universidad de Chile)

www.agrimed.cl

Revistas nacionales sobre biodiversidad y agricultura

Revista chilena de historia natural (Sociedad de biología de Chile)

<https://revchilhistnat.biomedcentral.com>

Revista Chilena de flora y vegetación

www.chlorischile.cl

Boletín de Biodiversidad de Chile

www.bbchile.com

Gestión Ambiental (Centro de Estudios Agrarios y Ambientales)

www.ceachile.cl

Chilean Journal of Agricultural Research (INIA)

www.chileanjar.cl

Ciencia e Investigación Agraria (Pontificia Universidad Católica de Chile)

<https://new.rcia.uc.cl/index.php/rcia/index>

Revistas internacionales sobre Agricultura y sostenibilidad

Agriculture, Ecosystems & Environment

www.journals.elsevier.com/agriculture-ecosystems-and-environment

Agronomy for Sustainable Development

<https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/13593>

Agroecology and sustainable food system

www.tandfonline.com/toc/wjsa21/current

Bases de datos en línea sobre agricultura y biodiversidad

Sistema Nacional de Información Ambiental

www.sinia.cl

Infraestructura de datos espaciales MINAGRI

<http://ide2.minagri.gob.cl/publico2/>

Plataforma de información en Alimentos Saludables PIA+S

www.piaschile.cl

Herbario – Facultad de Agronomía – PUC

http://www6.uc.cl/sw_educ/agronomia/herbario/plano/index.html

Infraestructura de datos espaciales (información cartográfica en línea) de otras reparticiones

www.ide.cl/ides-en-chile/ministeriales.html

Organizaciones y sitios web con información de interés sobre biodiversidad nacional

Unión de Ornitólogos de Chile

www.avesdechile.cl

Red de observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile

www.redobservadores.cl

Musgos de Chile, Departamento de Botánica–Universidad de Concepción

www.musgosdechile.cl

Anfibios de Chile

www.anfibiosdechile.cl

Moluscos marinos de Chile

www.moluscoschilenos.cl

Insectos de Chile

www.insectos.cl

Hongos de Chile

www.hongos.cl

Enciclopedia de Flora Chilena

www.florachilena.cl

Arboretum – Fac. Cs. Forestales – UACH

www.proflora.cl

Laboratorio de conservación

www.conservacion.cl

Comité de Defensa de la Flora y Fauna

www.codeff.cl

Fotografías de especies de flora de bosques nativos

www.chilebosque.cl

Jardín Botánico Chagual

www.chagual.cl

Fotografía, videos y audio de Naturaleza

www.chilesilvestre.cl

Ecología Medio Ambiente en Chile

www.ecolyma.cl

Jardín Botánico Nacional

www.jardin-botanico.cl

Wildcatschile.org

www.wildcatschile.org

Libro Rojo de la flora nativa y de los Sitios Prioritarios de Conservación de la Biodiversidad de las Regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo

www.biouls.cl/lrojo

Base de datos semillas

www.chileflora.com

Recursos fotográficos de flora y fauna

www.naturalmentechile.cl

Organizaciones e iniciativas internacionales vinculadas a temas a conservación de biodiversidad

Wildlife Conservation Network

www.wildnet.org

The Nature Conservancy (TNC)

www.nature.org

World Wildlife Fund (WWF)

<http://Chile.panda.org>

Programa mundial de especies invasoras

www.gisp.org

Convención CITES

www.cites.org

Convención RAMSAR

www.ramsar.org

Convención sobre Biodiversidad

www.cbd.int

Wildlife Conservation Research Unit

www.wildcru.org

Wetlands International

www.wetlands.org

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

www.maweb.org/es/index.aspx

Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)

www.iucn.org/es; www.catsg.org

Freshwater Ecoregions of the World

www.feow.org

Birdlife International

www.birdlife.org

Carnivore Ecology & Conservation

www.carnivoreconservation.org

Alianza de conservación de felinos pequeños

www.smallcats.org

Conservación Internacional (IC)

www.conservation.org

Red de monitoreo del comercio de especies silvestres

www.traffic.org

Coalición contra el tráfico de especies silvestres

www.cawtglobal.org

Global Footprint Network (Red de Huella Global)

www.footprintnetwork.org

6 / GLOSARIO DE TÉRMINOS RELEVANTES

6/ GLOSARIO DE TÉRMINOS RELEVANTES

Acuerdo de Producción Limpia (APL):

Es un convenio de carácter voluntario celebrado entre una asociación empresarial representativa de un sector productivo y los organismos públicos competentes en materias ambientales, sanitarias, de higiene y seguridad laboral, eficiencia energética e hídrica y de fomento productivo, cuyo objetivo es aplicar la Producción Limpia a través de metas y acciones específicas en un plazo determinado para el logro de lo acordado.

Agricultura orgánica:

Es un sistema de producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema y, en particular, la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión, prefiriéndolas respecto al empleo de insumos externos, empleando métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos, para cumplir cada función específica dentro del sistema.

Agricultura sustentable:

Es una agricultura que hace un uso racional de los recursos naturales: agua, suelo y biodiversidad; usa eficientemente los agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes); gestiona sus residuos; hace un uso eficiente de la energía y utiliza nuevas fuentes de energía, que sean renovables y menos contaminantes. Además, asegura la sanidad y el bienestar animal, y la inocuidad de los productos agroalimentarios, protege la salud y la seguridad de los trabajadores agrícolas, así como asegura sus condiciones de trabajo. La agricultura sustentable respeta los derechos humanos y gestiona las relaciones con las comunidades locales. La agricultura sustentable genera beneficios económicos y competitividad, a través de la agregación de valor y la diferenciación de productos, al tiempo que resguarda el medio ambiente y a las personas, para así asegurar su proyección en el tiempo.

Agroecología:

Es un conjunto de prácticas que busca sistemas agrícolas sostenibles, optimizando los diferentes componentes del agroecosistema, que interactúan y estabilizan la producción, persiguiendo papeles multifuncionales para la agricultura, nutriendo la identidad y la cultura.

Agroecosistema:

Es un ecosistema (ver definiciones siguientes) que cuenta, por lo menos, con una población de utilidad agrícola (cultivo).

Antrópico:

En ciencias está relacionado a un conjunto de procesos de degradación del relieve, del subsuelo y de la naturaleza en general, causado por la acción del hombre

Biocompuestos:

Preparados que se elaboran a base de productos naturales, como plantas, flores y frutos, que por lo general se encuentran en el campo y que tienen propiedades insecticidas, fungicidas, bactericidas y acaricidas.

Biodiversidad:

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) define la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):

Es un conjunto de prácticas aplicadas al proceso de producción primaria que permiten prevenir, anticipar y evitar riesgos o controlarlos, teniendo en consideración la salud de los trabajadores, de las personas que consumen los alimentos producidos y la minimización de impactos ambientales.

Cambio climático:

Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.

Cambio de uso de suelo:

Todo cambio o modificación realizada por el humano al estado natural de un suelo. Tal es el caso de la conversión de bosque nativo a uso agrícola.

Cero labranza:

Corresponde al establecimiento de un cultivo sin preparación de suelo. Se define también como siembra directa, es decir, se siembra sobre el rastrojo del cultivo anterior, sin haber preparado el terreno. Ofrece algunas ventajas interesantes, tales como: un efectivo control de la erosión, mejorar los niveles de humedad y reducir las labores de preparación del suelo, con la consecuente disminución de consumo de combustible.

Conservación:

Hace referencia a todas las actividades humanas incluyendo estrategias, planes, políticas y actuaciones emprendidas para garantizar que se mantenga la diversidad de recursos biológicos, para contribuir a la producción agrícola y de alimentos, a la productividad, o para mantener otros valores de dichos recursos (ecológicos, culturales) ahora y en el futuro.

Corredor:

En términos ecológicos es un elemento que establece un enlace o nexo (conectividad) que facilita el desplazamiento de organismos entre parcelas de distintos hábitats. Esto se promueve a través de arreglos espaciales y elementos en el paisaje. Un paisaje con alta conectividad es aquel en el que los individuos de una especie determinada pueden desplazarse con libertad entre hábitats que requieren para alimentarse y protegerse.

Desarrollo sostenible (o Sustentable):

Aquel que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Ecosistema:

Complejo (sistema) dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente (físico-químico) que interactúan como una unidad funcional.

Endemismo:

Es un concepto comúnmente usado para identificar a taxones nativos (especies) o grupos biológicos con área de distribución geográfica restringida.

Especie exótica invasora:

Es una especie que se establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural del cual no es originaria, constituyéndose en un agente de cambio y amenaza a la diversidad biológica nativa.

Especie nativa:

Especie que es originaria del lugar que habita.

Fenología:

Es la ciencia que estudia la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos, por ejemplo, la floración.

Fragmentación del ecosistema:

Es el proceso de división de un hábitat continuo en secciones. Se origina por la transformación del paisaje que se realiza con el objetivo de abrir tierras de cultivo, crear pastizales para el ganado, construir presas y carreteras o por el desarrollo urbano. Una vez que inicia un proceso de fragmentación, desencadena una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y por consecuencia impacta las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua.

Hábitat:

Implica un sitio con determinadas características ambientales y estado de recursos que permitan satisfacer todas aquellas necesidades básicas de vida de los organismos. El hábitat provee de alimento, refugio y agua para la supervivencia de dichos organismos. Asimismo, incluye y considera la presencia o ausencia de predadores y competidores que facilitan o dificultan la ocupación del espacio por individuos de una determinada especie (o población) y que les permite a esos individuos sobrevivir y reproducirse.

Inocuidad alimentaria:

La inocuidad de un alimento es la garantía de que no causará daño al consumidor, cuando sea preparado o ingerido y de acuerdo con el uso a que se destine. La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que junto con las nutricionales, organolépticas y comerciales componen la calidad de los alimentos.

Mejores Técnicas Disponibles (MTD):

Aquellas tecnologías y prácticas que pueden implementarse en una instalación con un funcionamiento eficaz y eficiente sin alterar o mejorando la productividad, con objeto de evitar o reducir en general las emisiones, el impacto ambiental y la salud de las personas, alcanzando un alto nivel de protección del medio ambiente en su conjunto pudiendo ser aplicadas en condiciones económica y técnicamente viables.

Producción Limpia (PL):

Estrategia de gestión ambiental preventiva aplicada a las actividades productivas, con el objeto de incrementar la eficiencia, la productividad, reducir los riesgos y minimizar los impactos para el ser humano y el medioambiente.

Resiliencia:

Es la capacidad de un sistema vivo, social o ecológico (p. ej. un agroecosistema), para absorber una alteración sin perder su estructura básica o sus modos de funcionamiento, su capacidad de auto-organización, o su capacidad de adaptación al estrés y al cambio (IPCC, 2007), aprendiendo de lo sucedido, tomando lo positivo e incorporándolo para prevenir futuros episodios dañinos similares.

Servicios Ecosistémicos:

Son los beneficios directos o indirectos que la sociedad obtiene de la naturaleza.

Trazabilidad:

Se refiere al origen de las materias primas, la cadena histórica de los procesos aplicados al producto, la distribución y la localización del producto después de la entrega. Un proceso de trazabilidad implica la colaboración entre los distintos agentes de la cadena de suministro.

Zona Mediterránea:

Zona ubicada entre las cuencas de los ríos Aconcagua y Biobío. Se caracteriza por una marcada estacionalidad de las precipitaciones y las temperaturas, con precipitaciones invernales y sequía estival, con un período de aridez de al menos dos meses consecutivos. La pluviosidad anual media es del orden de los 356 mm y presenta un marcado gradiente, que aumenta progresivamente en sentido norte-sur.

7 / BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

7/ BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Agrupación de Agricultura Orgánica (aaoch). (2004). Los abonos verdes: clave para el éxito de la producción orgánica. 8. Santiago, Chile: Fundación para la Innovación Agraria (FIA). Recuperado el 15 de Enero de 2018, de <http://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/145525>

Bentrup, G. (2008). *Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes*. Asheville, Carolina del Norte: Departamento de Agricultura USA, Servicio Forestal, Estación de Investigación Sur. Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de <https://www.fs.usda.gov/nac/buffers/index.html>

Carrasco Jiménez, J., Squella Narducci, F., Riquelme Sanhueza, J., Hirzel Campos, J., & Uribe Cifuentes, H. (2012). *Técnicas de conservación de suelos, agua y vegetación en territorios degradados*. (S. A. 48, Ed.) San Fernando, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - Centro Regional de Investigaciones Rayentué. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de <http://biblioteca.inia.cl/medios/rayentue/Actas/NR38666.pdf>

Céspedes L., M. (2012). Producción hortofrutícola orgánica. *Boletín INIA N° 232*, 193. Chillán, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) - Centro de Investigación Quilmapu. Recuperado el 14 de Enero de 2018, de <http://www.inia.cl/blog/2015/01/12/produccion-hortofruticola-organica/>

Convenio sobre la diversidad biológica (CDB). (2010). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica*. Aichi, Nagoya, Japón: UNEP. Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-es.pdf>

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (21 de Junio de 2013). *Método de Control Chaqueta Amarilla con cebo tóxico a base de Fipronil en Áreas Silvestres Protegidas del Estado: Método Clarillo®*, 27. Santiago, Chile. Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1426023863Met_control_chaqueta_amarilla_CONAF_Nacionalfinal.pdf

DeClerck, F., Jones, S., Attwood, S., Bossio, D., Girvetz, E., Chaplin-Kramer, B., Zhang, W. (2016). Agricultural ecosystems and their services: the vanguard of sustainability? (E. Brondizio, R. Leemans, & W. Solecki, Edits.) *Current Opinion in Environmental Sustainability*(23), 92–99. doi:10.1016/j.cosust.2016.11.016

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA). (2003). *Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación (Resumen español)*. Washington, DC: World Resources Institute. Recuperado el 16 de Mayo de 2016, de <http://www.millenniu-massessment.org/documents/document.3.aspx.pdf>

Fernández, I., Morales San Martín, N., Olivares Dávila, L., Salvatierra Caballero, J., Gómez Unjidos, M., & Montenegro Rizardini, G. (2010). *Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales*. (L. Olivares Dávila, & I. Fernández Chicharro, Edits.) Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile - Corporación Nacional Forestal. Recuperado el 10 de Marzo de 2018, de http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf

Freire Siqueira, F., Voellger Calasans, L., Queiroz Furtado, R., Colares Carneiro, V., & van den Berg, E. (2017). How scattered trees matter for biodiversity conservation in active pastures. *Agriculture, Ecosystems and Environment*(250), 12-19. doi:dx.doi.org/10.1016/j.agee.2017.08.002

Fuentes, N., Sánchez, P., Pauchard, A., Urrutia, J., Cavieres, L., & Marticorena, A. (2014). *Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile: Una guía de Campo*. Concepción, Chile: Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB). Recuperado el 10 de Marzo de 2018, de http://www.lib.udec.cl/archivos_descargas_pdf/Guia_de_campo.pdf

Guzmán Casado, G., & Alonso Mielgo, A. (2008). Buenas Prácticas en Producción Agrícola. Uso de Abonos Verdes. 28. España: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Usode%20Abonos%20Verdes_tcm30-101340.pdf

Haltenhoff D., H. (2006). Manual de trabajo 452. *Silvicultura preventiva. Silvicultura para la prevención de incendios forestales en plantaciones forestales* (Segunda ed.). Santiago, Chile: Corporación Nacional Forestal (CONAF). Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1361456986Manual_452.pdf

Infante L., A., & San Martín F., K. (2016). *Manual de Agroecología*. Santiago, Chile: INDAP- Serie Manuales y Cursos N° 8. Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/n°8-manual-de-producción-agroecologica.pdf?sfvrsn=0>

Johnson, C., Balmford, A., Brook, B., Buettel, j., Galetti, M., Guangchun, L., & Wilmshurst, J. (21 de Abril de 2017). Biodiversity losses and conservatio responses in the Anthroppocene. *Science*(356), 270-275.

La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB). (2015). *TEEB para la agricultura y la alimentación: informe provisional, Programa de las Naciones Unidas*

para el Medio Ambiente. Ginebra, Suiza). Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de http://img.teebweb.org/wp-content/uploads/2016/06/TEEBAgriFood_InformeProvisional.pdf

Landis, D. (2018). Designing agricultural landscapes for biodiversity-based ecosystem services. *Basic and Applied Ecology*(18), 1–12. doi:10.1016/j.baae.2016.07.005

Mekonnen Alemu, M. (2016). Ecological Benefits of Trees as Windbreaks and Shelterbelts. *International Journal of Ecosystem*, 6 (1): 10-13., 6(1), 10-13. doi:10.5923/j.ije.20160601.02

Ministerio de Agricultura (MINAGRI) - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2011). *Prácticas de conservación de suelos y agua para la adaptación de los sistemas productivos de secano a la variabilidad climática. Secano de la Región de O'Higgins*. Santiago, Chile: Ministerio de Agricultura. Recuperado el 12 de Marzo de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-as431s.pdf>

Ministerio de Agricultura de Chile (MINAGRI) - Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG). (2013). *Agricultura orgánica nacional. Bases técnicas y situación actual*. Santiago, Chile: SAG. Obtenido de http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura_org_nacional_bases_tecnicas_y_situacion_actual_2013.pdf

Ministerio de Obras Públicas (MOP)- Dirección General de Aguas de Chile (DGA). (2016). *Atlas del Agua de Chile*. Santiago: MOP. Recuperado el 4 de Marzo de 2018, de <http://www.dga.cl/atlasdelagua/Paginas/default.aspx>

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2018). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030*. Santiago, Chile: Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf

Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA). (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile*. Santiago, Chile: Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido de http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/01/Libro_Convenio_sobre_diversidad_Biologica.pdf

Mittermeier, R., Turner, W., Larsen, F., Brooks, T., & Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. En F. Zachos, & J. Habel, *Biodiversity Hotspot* (págs. 3-22). Berlin: Springer.

MMA/PNUD/GEF. (2015). *Guía técnica para la planificación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad*. (INDAP, Ed.) Santiago, Chile. Recuperado el 10 de Diciembre de 2017, de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-n5.pdf?sfvrsn=0>

Muñoz, A., Arellano, E., & Bonacic, C. (Edits.). (2016). *Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central*. Santiago, Chile: Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Re-

cuperado el 22 de Marzo de 2018, de <http://www.restauremoschile.cl/wp-content/uploads/2016/05/manualconservacionbiodiversidad.pdf>

Olivares P, P, Smith-Ramírez, C., Zenteno W., V., & Fernández V., X. (2015). *Manual Diseño de Planes Integrales Prediales. Compatibilizando las prácticas productivas y la biodiversidad, en el valle central de la Región de los Ríos*. (P. “. (SIRAP)”, Ed.) Santiago: PNUD Chile. Recuperado el 20 de Marzo de 2018, de <http://operaciones.pnud.cl/Adquisiciones/2015/021-2015/021-2015%20ANEXO%20T%C3%89CNICO%20MANUAL.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2000). *Manual de Captación y Aprovechamiento del agua de lluvia. Experiencias en América Latina*. Santiago, Chile. Recuperado el 21 de Marzo de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-as431s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2011). *Colección “Buenas prácticas”: Barreras vivas*. Guatemala, Guatemala: FAO, Programa Extraordinario de Apoyo a la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Recuperado el 16 de Marzo de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-bo957s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). *Manual de buenas prácticas agrícolas para el productor hortofrutícola*. Santiago, Chile. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-as171s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). *Captación y almacenamiento de agua lluvia. Opciones técnicas para la Agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: FAO. Recuperado el 12 de Marzo de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/019/i3247s/i3247s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Identificación de cultivos de importancia económica impactados por la zoopolinización en Chile*. Santiago: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/documents/card/en/c/c35366c7-9431-461f-b399-c704657231b8/>

Parkyn, S. (2004). *Review of Riparian Buffer Zone Effectiveness. Technical Paper N° 2004/05*. Wellington, New Zealand: Ministry of Agriculture and Forestry. Recuperado el 6 de Marzo de 2018, de <http://www.crc.govt.nz/publications/Consent%20Notifications/upper-waitaki-submitter-evidence-maf-technical-paper-review-riparian-buffer-zone-effectiveness.pdf>

Prevedello, J., Almeida-Gomes, M., & Lindenmayer, D. (2018). The importance of scattered trees for biodiversity conservation: A global meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*(55), 205-214. doi:0.1111/1365-2664.12943

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) & Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). (2015). *Guía práctica campesina: Cosecha de agua lluvia para enfrentar la escasez de agua en áreas de secano*. Santiago: PNUD/ INIA. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de <http://www.cl.undp.org/content/>

[chile/es/home/library/environment_energy/guias-campesinas/cosecha-de-agua-de-lluvia-para-enfrentar-la-escasez-de-agua-en-a.html](http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/library/environment_energy/guias-campesinas/cosecha-de-agua-de-lluvia-para-enfrentar-la-escasez-de-agua-en-a.html)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2015). *Guía práctica campesina: recetas caseras de abonos orgánicos y biopesticidas*. Santiago, Chile: PNUD-Chile. Recuperado el 12 de Marzo de 2018, de http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/library/environment_energy/guias-campesinas/rece-tas-caseras-de-abonos-organicos-y-biopesticidas.html

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2016). *Guía práctica campesina de lucha contra la desertificación. Manejo sustentable del bosque nativo*. Santiago, Chile: PNUD-Chile. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/library/environment_energy/guias-campesinas/manejo-sustentable-del-bosque-nativo.html

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2016). *Guía práctica campesina: Prácticas agroecológicas para mejorar la huerta familiar*. Santiago, Chile: PNUD. Recuperado el 14 de Marzo de 2018, de http://www.cl.undp.org/content/chile/es/home/library/environment_energy/guias-campesinas/practicas-agro-ecologicas-para-mejorar-la-huerta-familiar.html

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD. (2016). *Políticas y prácticas impulsoras de cambios en el estado de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en Chile*. Santiago: Proyecto Finanzas para la Biodiversidad, Biofin-Chile.

Rey Benayas, J. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*, 4(2), 101-110. Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de <http://www.revista.inecc.gob.mx/article/view/186#.Wrkuci7wbIV>

Robledo R., E., & Vaughan R., M. (1986). Importancia y manejo de roedores en productos almacenados. Pérdidas postcosecha. *Investigación y progreso Agropecuario (IPA)*(37), 55-60. Recuperado el 12 de Enero de 2018, de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NRO4376.pdf>

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

Senapathi, D., Biesmeijer, J., Breeze, T., Kleijn, D., Potts, S., & Carvalheiro, L. (2015). Pollinator conservation — the difference between managing for pollination services and preserving pollinator diversity. *Current Opinion in Insect Science*(12), 93-101.

Sotomayor G., A. (2011). Antecedentes Generales sobre Cortinas Cortavientos Forestales. *Cortinas cortavientos forestales: Una alternativa agroforestal de beneficio para la agricultura* (pág. 45). Chillán: Instituto Forestal - Ministerio de Agricultura. Recuperado el 26 de Marzo de 2018, de <http://www2.inia.cl/medios/Noticias/CortinasCortavientosINFOR.pdf>

Sotomayor G., Á., & Barros A., S. (Edits.). (2016). *Los sistemas agroforestales en Chile*. Santiago: Instituto Forestal de Chile (INFOR). Recuperado el 20 de Febrero de 2018, de <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/26382>

U.S. Department of Agriculture (USDA) - Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2014). *National Planning Procedures Handbook* (Primera, 6 enmienda ed.). USA: USDA-NRCS. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de <https://directives.sc.egov.usda.gov/OpenNonWebContent.aspx?content=36483.wba>

U.S. Department of Agriculture (USDA)-Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2007). Riparian buffer design and species consideration. *Technical Note N° 5*, 20. Boise, Idaho, USA: USDA-NRCS. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_PLANTMATERIALS/publications/idpmstn7248.pdf

University of Arkansas Community Design Center (UACDC). (2010). *LID Low Impact Development. A design Manual for urban areas*. Fayetteville, Arkansas, USA: University of Arkansas Press. Recuperado el 12 de Marzo de 2018, de https://s3.amazonaws.com/uacdc/LID-Manual_Excerpt.pdf

Vidal J., J., & Rojas, R. (2014). *Propagación de flora nativa experiencias y relatos desde el sur de Chile*. Corporación Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) de Chile. Santiago, Chile: Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile (IEB). Recuperado el 20 de Febrero de 2018, de <http://www.6sentidos.cl/material/guiaPropagacion.pdf>

WWF. (2016). Informe Planeta Vivo 2016. *Riesgo y resiliencia en el Antropoceno*. Gland, Suiza: WWF International. Recuperado el 22 de Marzo de 2018, de <http://wwf.panda.org/?282716/Informe-Planeta-Vivo-2016-Riesgos-y-resiliencia-en-una-nueva-era>

8 / ANEXO

FICHA PARA DIAGNÓSTICO BASE SOBRE BPAB EN PREDIOS AGRÍCOLAS INVOLUCRADOS EN UN APL

A) ANTECEDENTES GENERALES

ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA

Identificación del participante:

B) ANTECEDENTES DEL PREDIO

Nombre del predio

ROL

Dirección

Comuna

Provincia

Región

Coordenadas (Latitud, Longitud),
Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84)

Superficie del predio (ha.)

TENENCIA DE TIERRA: a) propia b) arriendo c) otro

C) APLICACIÓN DEL BPAB

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS	SI	NO	PARCIALMENTE Indicar grado de implementación			OBERVACIONES
			B	N	A	
Planificación predial sostenible						
Zonas de amortiguación (buffers) / Corredores ecológicos						
Prevención de incendios forestales						
Cercado de protección						

IDENTIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS	SI	NO	PARCIALMENTE Indicar grado de implementación			OBERVACIONES
			B	N	A	
Aterrazamiento del terreno con pircas de piedra						
Aterrazamiento del terreno con barreras vivas						
Aumento de cobertura vegetal						
Manejo de residuos orgánicos						
Producción y uso de humus de lombriz o vermicompuesto						
Incorporación de abonos verdes						
Conservación de quebradas y vegetación ribereña						
Cosecha de aguas lluvia						
Diversificación de cultivos						
Franjas de vegetación para desvío de pesticidas						
Construcción de perchas para aves rapaces controladoras de plagas						
Generación de refugios para avifauna a través de casas anideras						
Cortinas cortavientos con especies nativas						
Conservación de árboles solitarios o "islas de biodiversidad"						
Reforestación con especies nativas						
Bandas de flores en la periferia de los cultivos						
Control de especies invasoras: avispa chaqueta amarilla (<i>Vespula germanica</i>)						
Abonos naturales: Bocashi o Bokashi						
Biopesticidas						
Otras BPAB (detallar y completar en filas inferiores)						

