

**Prácticas de Cultivo de Hortalizas
para Proteger la Calidad del Agua**

Maren J. Mochizuki, Lea Corkidi, Oleg Daugovich,
Julie P. Newman, Donald J. Merhaut, Darren L. Haver

Los agricultores que cultivan hortalizas en California, utilizan numerosas prácticas para proteger la calidad del agua. Este manual: *Prácticas de Cultivo de Hortalizas para Proteger la Calidad del Agua*, fue desarrollado para mostrar prácticas de bajo costo que ya han sido utilizadas con éxito en algunas operaciones. Sin embargo, muchas de ellas todavía no se han implementado a gran escala. Nuestro objetivo es fomentar la adopción de prácticas agrícolas que contribuyan a disminuir el transporte de contaminantes hacia arroyos, ríos y océanos.

Autores

Maren J. Mochizuki

Lea Corkidi, Ph.D.

Oleg Daugovish, Ph.D.

Julie P. Newman

Donald J. Merhaut, Ph.D.

Darren L. Haver, Ph.D.

Los autores agradecemos a José F. De Soto, a Dale Zurawski y a Sonya Webb por la revisión detallada del manuscrito.

Este proyecto fue financiado por el Fondo Thelma Hansen de la Universidad de California (UC Thelma Hansen Fund) y realizado en conjunción con John Krist (Ventura County Farm Bureau) y Marty Melvin (Ventura County Resource Conservation District).

Agradecemos especialmente a Scott Osborne y a Matthew Kreiger por su colaboración con el diseño de este manual, a Jill Pittsford por la adaptación del dibujo de la cuenca, a Toan Khuong por asistencia técnica y a Cris Johnson por apoyo administrativo.

Traducción al Español: Lea Corkidi.

Fotografías proporcionadas por:

Dawn Afman, Mike Cahn, Jack Kelly Clark*, Lea Corkidi, Oleg Daugovish, José F. De Soto, Amy Ellis*, Tim Hartz, Emmanuel González-Hinojosa, Darren Haver, Chris Martin, Maren Mochizuki, Lora Morandin, Mike Poe*, Cheryl Reynolds*, David Rosen*, Sonya Webb y Dale Zurawski.

El propósito de las fotografías incluidas en este manual, es ilustrar prácticas agrícolas adecuadas para proteger la calidad del agua. Las imágenes que muestran prácticas inapropiadas, fueron creadas a propósito y no implican que una operación no cumpla con las regulaciones requeridas.

Fotografía de la cubierta: Un programa adecuado de riego, que incluye riego por goteo, da como resultado un cultivo uniforme, y surcos secos en donde el escurrimiento es mínimo, como se muestra en este cultivo de lechuga romana establecido en camas de 80 pulgadas.

*Cortesía del programa de Manejo Integrado de Plagas de la Universidad de California (“UC Statewide IPM Program”)

La Universidad de California prohíbe la discriminación o el hostigamiento contra cualquier empleado o persona que busque empleo en la Universidad de California, por razones de raza, color, origen nacional, religión, sexo, identidad en función del género, embarazo (inclusive embarazo, parto y condiciones médicas relacionadas con el embarazo o el parto), incapacidad física o mental, estado de salud (casos de cáncer o de características genéticas), información genética (inclusive historial médico familiar), ascendencia, estado civil, edad, preferencia sexual, ciudadanía o por haber prestado servicio militar (según lo define la Ley de Derechos a Contratación y Recontratación de los Servicios Uniformados de 1994: *servicio en el servicio militar* incluye: membresía, solicitud de membresía, desempeño de servicio, solicitud de servicio u obligación de servicio en los servicios uniformados) o en cualquiera de sus programas o actividades.

La política de la Universidad también prohíbe represalias contra cualquier empleado o persona que busque empleo o cualquier persona que participe en sus programas y actividades y que haya presentado una queja por discriminación o acoso sexual según estas reglas. La política de la Universidad se propone concordar con las disposiciones de las leyes federales y estatales precedentes.

Las preguntas sobre la política antidiscriminatoria de la Universidad pueden dirigirse a: Linda Marie Manton, Affirmative Action Contact, University of California, Davis, Agriculture and Natural Resources, One Shields Avenue, Davis, CA (530-752-0495).

Contenido

Impacto de la Agricultura en la Calidad del Agua	4
¿Qué tipo de prácticas agrícolas son más efectivas para proteger la calidad del agua?	6
Prácticas Agrícolas para Proteger la Calidad del Agua	
Manejo de Suelos	8
Manejo del Riego	10
Manejo de Fertilizantes	12
Manejo de Plagas	14
Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas	16
Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento.....	18
Caminos y Áreas de Estacionamiento	20
Términos y Siglas en Inglés y Glosario.....	22
Recursos Adicionales.....	26
Referencias	27
Registro de Buenas Prácticas Agrícolas.....	28

Impacto de la Agricultura en la Calidad del Agua

La agricultura es una de las fuentes de contaminación del agua en California

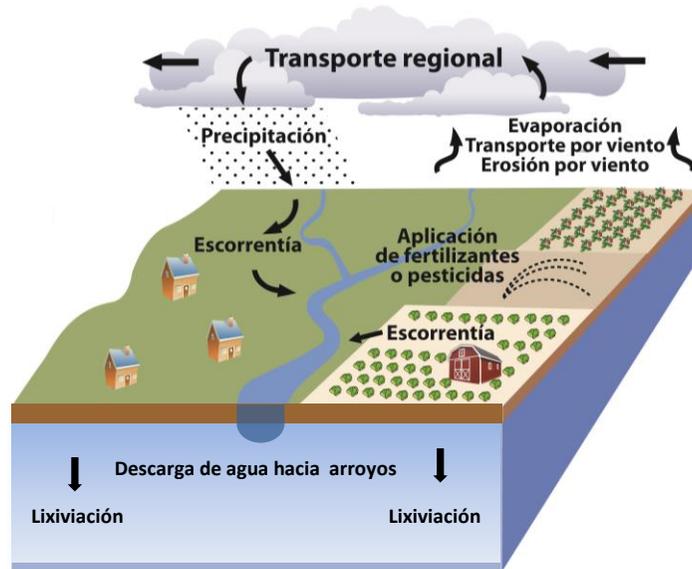


Figura adaptada de: <http://pubs.usgs.gov/fs/fs03500/fs03500.pdf>

Mecanismos de transporte de contaminantes desde tierras agrícolas

Escorrentía o escurrimiento, lixiviación, movimiento de pesticidas en corrientes de aire, evaporación, erosión por viento.

Aproximadamente 9,000 millas (14,400 km) de ríos y arroyos y cerca de 500,000 acres (202,300 ha) de lagos y reservorios del estado de California están contaminados con nutrientes, sedimento, pesticidas, basura, metales, sales y patógenos (SWRCB, 2012a).

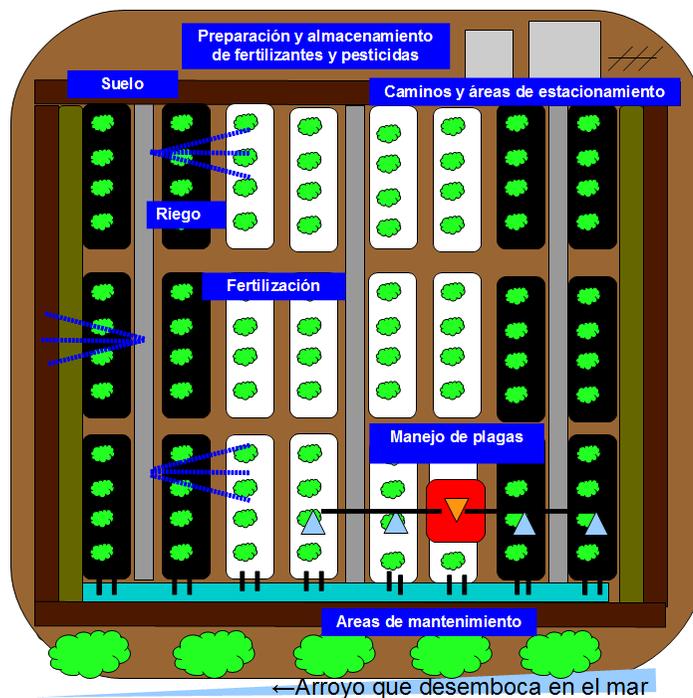
- Las altas concentraciones de nitrato en el agua para beber, representan un riesgo para la salud humana.
- El exceso de nitrógeno y fósforo en las aguas superficiales estimula la proliferación de algas y plantas acuáticas, lo que ocasiona el agotamiento de oxígeno disponible para otros organismos acuáticos y la pérdida de la diversidad biológica.
- Los excesos de pesticidas son transportados hacia fuentes de agua subterránea contaminando el agua para beber y son altamente tóxicos para la vida silvestre y los organismos acuáticos.
- El exceso de sedimento origina inundaciones, acarrea fósforo y pesticidas a las fuentes de agua, y ocasiona turbidez, degradando el habitat de la flora y fauna silvestre y alterando las actividades recreativas.

Impacto de la Agricultura en la Calidad del Agua

Algunas prácticas del cultivo de hortalizas pueden contribuir a la contaminación del agua:

- El suelo descubierto durante la preparación de la tierra y la construcción de camas, es altamente susceptible a la erosión por viento.
- El agua proveniente del sistema de riego durante el establecimiento de las plantas puede acarrear contaminantes.
- El sistema superficial de raíces de algunos de los cultivos limita la captura de nutrientes y agua.
- La aplicación de dosis incorrectas de fertilizantes, pesticidas y agua en momentos y lugares inadecuados; la mala calibración y la falta de mantenimiento de los equipos de aplicación; y los derrames de fertilizantes y pesticidas durante la aplicación, transporte y almacenamiento, contribuyen a la contaminación del agua.

La implementación de buenas prácticas agrícolas adaptadas a las condiciones locales, puede prevenir o reducir el transporte de contaminantes hacia las fuentes de agua



En el diagrama se indican las áreas de una operación en las que se pueden implementar buenas prácticas agrícolas.

¿Qué tipo de prácticas agrícolas son las más efectivas para proteger la calidad del agua?

Responda las siguientes preguntas para determinar las prácticas agrícolas adecuadas para su operación.

1. ¿Qué tipo de materiales se utilizan o se encuentran en mi operación que podrían contaminar el agua?

- Nitrógeno o algún otro nutriente
- Pesticidas utilizados actualmente
- Pesticidas utilizados en el pasado que aunque ya no se aplican, permanecen adheridos al sedimento
- Sales
- Basura
- Combustible

2. ¿Cuáles son los cuerpos de agua que podrían contaminarse con materiales provenientes de mi operación?

Identifique los cuerpos de agua (arroyos, ríos, lagos, agua subterránea) y determine a qué distancia se encuentran.

3. ¿Cuáles son las regulaciones relacionadas con el control de la calidad del agua con las que tengo que cumplir?

- Determine cuál de los **Consejos Regionales para el Control de la Calidad del Agua*** es el encargado de regular el área donde se localiza su operación.
- Identifique el grupo encargado del programa de la **Exención Condicional de los Requisitos para Descargas de Desechos provenientes de Tierras Irrigadas*** que le corresponde.
- Conozca los **TMDLs** (Totales Máximos de Descarga Diaria* (de contaminantes) permitidos).
- Consulte los **Planes Regionales de Manejo de Cuencas***.

* Para obtener mayor información sobre estos conceptos, consulte la sección de términos y siglas en inglés y glosario (páginas 22-25).

¿Qué tipo de prácticas agrícolas son las más efectivas para proteger la calidad del agua?

Utilice las respuestas anteriores como guía para determinar las prácticas agrícolas adecuadas y la implementación de nuevas prácticas.

Ejemplo: Usted tiene una parcela de 100 acres de lechuga en donde previamente se sembraron árboles frutales.

1. ¿Qué tipo de materiales se utilizan o se encuentran en mi operación que podrían contaminar el agua?

- Nutrientes provenientes de fertilizantes (por ejemplo, al colocar el fertilizante en bandas en el momento de plantar o al aplicar formulaciones líquidas de fertilizantes en el riego por goteo después del estadio de roseta).
- Pesticidas utilizados actualmente (por ejemplo, diazinon).
- Pesticidas utilizados en el pasado adheridos al sedimento (por ejemplo, derivados del DDT)
- Sedimento
- Sales
- Basura
- Combustible

2. ¿Cuáles son los cuerpos de agua que podrían contaminarse con materiales provenientes de mi operación?

Mi propiedad está localizada junto a un arroyo que desemboca en un río.

3. ¿Cuáles son las regulaciones relacionadas con el control de la calidad del agua con las que tengo que cumplir?

El Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua ha establecido niveles **Totales Máximos de Descarga Diaria (TMDLs)** para nitrógeno y pesticidas.

En esta parcela de lechuga, *el manejo adecuado del riego (p. 10) y de los fertilizantes (p. 12)* serían las prácticas más efectivas para evitar el transporte de sedimento y nutrientes hacia las fuentes de agua (Ver Sección de Recursos Adicionales, p. 26).

Manejo de Suelos



En el sitio de internet del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura (USDA-NRCS), se pueden obtener mapas e información detallada de los suelos de cualquier área de los Estados Unidos (Ver Sección de Recursos Adicionales, p. 26).



Los filtros vegetativos son áreas de vegetación establecidas intencionalmente para capturar el sedimento en el escurrimiento de agua.



Los filtros vegetativos también remueven el exceso de nutrientes y pesticidas.

- ❑ Conozca sus series de suelos y su potencial de erosión (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).
- ❑ Consulte a un representante del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (USDA-NRCS, por sus siglas en inglés) o de alguna otra agencia local para desarrollar un plan de conservación (Ver sección de Términos y Siglas en Inglés y Glosario, p. 25).
- ❑ Desarrolle un Plan de Manejo de Calidad del Agua (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26)
- ❑ Instale filtros vegetativos*, rollos de fibra o utilice otro sistema para reducir el transporte de sedimento fuera del área de producción.

* Antes de la instalación de filtros vegetativos, consulte el sitio de internet de “UC Food Safety”, en donde se indican medidas importantes para evitar vectores de contaminación de hortalizas con patógenos nocivos para la salud o sustancias tóxicas (ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).

Manejo de Suelos



Las barreras rompevientos capturan el escurrimiento, reducen la erosión por viento y protegen al cultivo del daño causado por el arrastre de polvo.



Algunas especies de plantas nativas de California atraen más del triple de enemigos naturales que de plagas, cuando se incluyen en las cercas vivas, (Morandin *et al.*, 2011).

- ❑ Instale cercas vivas (ver sección de Recursos Adicionales, p. 26) o barreras rompevientos* para reducir el transporte de sedimento fuera de su operación.

- ❑ Después de la etapa de producción, siembre algún otro cultivo o establezca cultivos de cobertura.

* Antes de la instalación de barreras rompevientos, consulte el sitio de internet de “UC Food Safety”, en donde se indican medidas importantes para evitar vectores de contaminación de hortalizas con patógenos nocivos para la salud o sustancias tóxicas (ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).



El viento y el agua de lluvia o riego pueden transportar sedimento, nutrientes y pesticidas desde los campos descubiertos hacia los cuerpos de agua.



Manejo del Riego



La cantidad de agua disponible para las plantas se puede estimar con una precisión del 5%, calculando la humedad del suelo por medio del método de tacto y apariencia (consulte la sección de Recursos Adicionales, p. 26).



CIMIS, el Sistema de Información para el Manejo del Riego en California, proporciona datos sobre condiciones ambientales obtenidos en estaciones climatológicas locales (como temperatura diaria del suelo y del aire (Ver sección de Términos y Siglas en inglés y Glosario, p. 22).



Los Distritos de Conservación de Recursos de algunos condados, proporcionan el servicio de evaluación de uniformidad del riego (Ver sección de Términos y Siglas en inglés y Glosario, p. 24).

- ❑ Para determinar la cantidad de agua que se debe aplicar en cada período de riego, considere la profundidad del sistema radicular, la textura y humedad del suelo, o el coeficiente del cultivo (en caso de estar disponible).

- ❑ Para programar el riego, utilice la información proporcionada por sensores de humedad del suelo instalados a nivel del sistema radicular del cultivo o monitoree los valores de evapotranspiración (ET_o) proporcionados por estaciones climatológicas locales (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).

- ❑ Evalúe anualmente la uniformidad de la distribución del agua de su sistema de riego, monitoreando tanto el flujo de agua como las diferencias de presión en las válvulas de cada bloque.

- ❑ Proporcione mantenimiento regularmente a su sistema de riego para conservar la uniformidad de la distribución del agua y evitar escurrimiento por goteras o líneas obstruidas o tapadas.

Manejo del Riego



Las plantas de apio se pueden transplantar en camas secas y utilizar un sistema de riego por goteo durante su establecimiento. También se puede usar cinta de riego antes del transplante.

- ❑ Utilice riego por goteo tan pronto como sea posible en el ciclo de producción para regar de manera precisa y uniforme y minimizar el escurrimiento.
- ❑ Considere la inyección de formulaciones líquidas de poliacrilamida, para reducir el transporte de sedimento en el escurrimiento (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).



Escurrecimiento de agua que proviene del riego por aspersión de una parcela de lechuga sin tratamiento con poliacrilamida (izquierda) y con 5 ppm de poliacrilamida (derecha). El tratamiento con poliacrilamida redujo más de 90 % del sedimento y la concentración de piretroides (Cahn, 2010).



El sedimento, los fertilizantes y pesticidas se transportan en el escurrimiento que se genera cuando se riega en exceso, al utilizar riego por aspersión durante condiciones de viento, o cuando el suelo que se utiliza para rellenar los canales no se compacta lo suficiente.



Manejo de Fertilizantes



Los análisis de suelo que se realizan antes de plantar, pueden indicar suficiente cantidad de nutrientes para ciertos cultivos. Por ejemplo, ya no es necesario aplicar más fósforo a los cultivos de lechuga cuando los análisis indican niveles más altos de 50 ppm (Hartz, 2011).



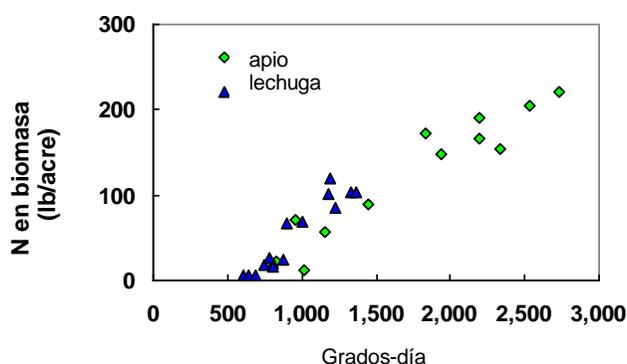
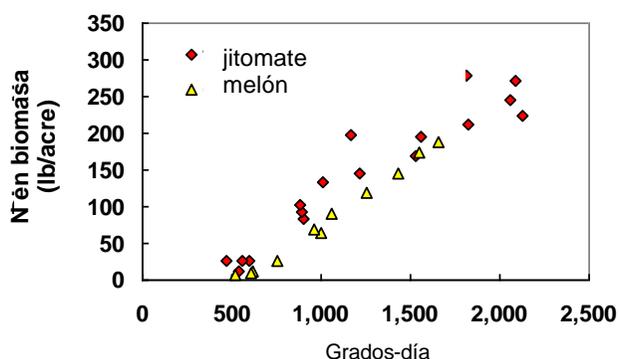
Las pruebas instantáneas de nitrato proporcionan una manera fácil y rápida de determinar la cantidad de nitrato en el suelo o en el agua.



Los dispositivos de prevención de retroflujo evitan la contaminación de las fuentes de agua cuando se inyectan fertilizantes o pesticidas en el agua de riego.

- ❑ Determine si se requiere la aplicación de fertilizantes antes de la siembra o al principio de la estación de crecimiento con base en los resultados obtenidos en el análisis de suelo.
- ❑ Aplique la cantidad mínima recomendada de fertilizante en los reportes de análisis de tejidos foliares o suelos.
- ❑ Incluya la cantidad de nitrato presente en el agua al calcular la cantidad de fertilizante que se va a aplicar (Ver Recursos Adicionales, p. 26).
- ❑ Si utiliza fertiriego, inyecte el fertilizante al final del ciclo de irrigación.
- ❑ Inspeccione anualmente los dispositivos de prevención de retroflujo.

Manejo de Fertilizantes



- Sincronice la aplicación de fertilizantes con la etapa de mayor captura de nutrientes de las plantas. Considere los efectos de la longitud de la estación, la variedad de la planta, el clima en el lugar de producción, y el uso de acolchado orgánico en el crecimiento y desarrollo del cultivo.
- Mantenga registros del uso de fertilizantes.

Acumulación de nitrógeno (N) en cuatro cultivos. En la mayor parte de los cultivos, la captura de nutrientes es lenta al principio de la estación de crecimiento. La cantidad máxima es de 3 a 4 libras de N/acre/día (durante el frío) y de 4 a 6 libras de N/acre/día (durante el calor) (Hartz, 2011).

N en biomasa: cantidad de nitrógeno en tejido vegetal seco.

Grados-día: Grados acumulativos de unidades térmicas en los que el promedio de la temperatura diaria excede la temperatura base a la cual los cultivos no crecen.



El fertilizante que se aplica antes de la etapa de crecimiento activo de la planta, puede ser lixiviado con el agua de riego o lluvia.



Manejo de Plagas



Para evitar la dispersión de plagas o enfermedades, inspeccione los trasplantes para detectar signos de debilidad o presencia de insectos antes de plantar.



Las tarjetas adhesivas amarillas se utilizan como trampas para monitorear regularmente la presencia de plagas.

- ❑ Al seleccionar las variedades de plantas que se van a utilizar, consulte las guías disponibles para determinar su resistencia o tolerancia a enfermedades (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).
Considere también los vectores de enfermedades de su operación para reducir el uso de pesticidas.

- ❑ Aplique pesticidas solamente cuando lo justifique el tamaño de la población de la plaga y el daño al cultivo.

- ❑ Seleccione los pesticidas más específicos para la especie que se necesita controlar (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).

- ❑ Utilice bases de datos como la de “IPM Water Tox” para evaluar el impacto de la aplicación de cierto pesticida en la calidad del agua (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).

Manejo de Plagas



WATER QUALITY
Compare treatments



AIR QUALITY
Calculate emissions

The following materials are listed in order of usefulness in an IPM program, taking into account efficacy, information related to [natural enemies and honey bees](#) and environmental impact. Not all registered pesticides are listed. Always read label of product being used.

Common name (trade name)	Amount/acre (in 200 gallons water/acre)	Re-entry interval (hours)	Pre-harvest interval (days)
BACILLUS THURINGENSIS ssp. AIZAWA#	Label rates	4	0
MODE OF ACTION GROUP NUMBER ¹			
COMMENTS: This material is most effective against newly hatched larvae so proper treatment timing is essential.			
EMAMECTIN BENZOATE	3.2-4.8 oz	12	14
MODE OF ACTION GROUP NUMBER ¹ : 6			
INDOXACARB	2.5-3.5 oz	12	3
MODE OF ACTION GROUP NUMBER ¹ : 22			
COMMENTS: Do not apply more than 14 oz/acre/crop. Add a wetting agent to improve coverage. Minimum interval between sprays is 3 days.			

- ❑ Utilice la menor tasa de aplicación efectiva indicada en la etiqueta de los productos y las recomendaciones más recientes de la Universidad de California, agencias locales o la industria.
- ❑ Si utiliza clorpirifos o diazinon (pesticidas organofosforados) como parte de su programa de manejo integrado de plagas, considere la aplicación de enzimas (por ejemplo Landgard) en los canales de drenaje que capturan el escurrimiento, para acelerar su degradación.
- ❑ Mantenga registros del uso de pesticidas.

Ejemplo de la página web del programa de Manejo integrado de plagas de la Universidad de California (UC IPM). Se muestra la lista parcial de tratamientos y tasas de aplicación contra el gusano soldado en cultivos de col. En el sitio de internet también se proporcionan opciones para comparar el impacto de los pesticidas en la calidad del aire y del agua (<http://ucipm.ucdavis.edu/PMG/r108301211.html>).



Los pesticidas se transportan con el viento, el agua de riego o lluvia, o cuando no se cierran los aplicadores al dar vuelta. Las formulaciones con piretroides y clorpirifos se adhieren al polvo y al sedimento.



Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas



Al medir las cantidades de fertilizantes y pesticidas con precisión, se asegura la aplicación de las cantidades indicadas en las etiquetas y se evita la generación de basura.



Almacene los pesticidas y fertilizantes sobre una superficie impermeable con estructuras de contención secundaria.



Los sitios de almacenamiento de pesticidas deben ser rotulados adecuadamente y permanecer cerrados.

- ❑ Mida correctamente los fertilizantes y pesticidas y mantenga el equipo de aplicación calibrado adecuadamente.
- ❑ Mezcle los fertilizantes y pesticidas en superficies impermeables (por ejemplo, concreto) o en áreas cubiertas en donde el riesgo de escurrimiento sea bajo.
- ❑ Almacene el equipo para aplicar fertilizantes y pesticidas en un área cubierta.
- ❑ Almacene los fertilizantes y pesticidas en estructuras que cumplan con las regulaciones locales, estatales y federales. Estas estructuras deben estar localizadas por lo menos a 100 pies de las fuentes de agua.
- ❑ Selle las bolsa abiertas o rotas que contengan formulaciones granulares o en polvo.
- ❑ Coloque los envases abiertos de formulaciones líquidas en bolsas de plástico selladas, en charolas o en algún otro tipo de contenedor.

Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas



Limpe inmediatamente cualquier derrame de fertilizantes o pesticidas, siguiendo los protocolos indicados y deseche los materiales como lo indica la ley.

- ❑ Mantenga materiales de limpieza para los tipos de derrames más comunes (por ejemplo, gasolina, fluidos de vehículos) en un lugar accesible.
- ❑ Utilice contenedores cubiertos para desechar envases vacíos de fertilizantes y pesticidas.
- ❑ Obtenga las listas de sitios autorizados de depósito de basura en las oficinas locales de los Comisionados de Agricultura.



Tirar bolsas vacías en un basurero lleno o descubierto, puede generar el transporte de contaminantes fuera de la operación.



Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento



Los rollos de fibra absorben el agua y capturan el sedimento antes de que se transporten fuera de la propiedad.



La vegetación en los canales reduce el escurrimiento y disminuye el movimiento de sedimento.



La poliácridamida se adhiere al sedimento en el costal en un área de captura de escurrimiento.

- ❑ Utilice cercas vivas (consulte la Sección de Recursos Adicionales, p. 26), rollos de fibra o algún otro método de captura de escurrimiento alrededor del perímetro de la propiedad y especialmente junto a lugares críticos, como zonas de drenaje, arroyos o áreas pavimentadas.
- ❑ Rodee el área de mantenimiento con filtros vegetativos*, o grava.
- ❑ Reduzca al mínimo el uso de fertilizantes y pesticidas en las zonas de jardines.
- ❑ Considere la aplicación de poliácridamida en los canales que capturan el escurrimiento antes de los eventos de lluvia.
- ❑ Inspeccione las alcantarillas, canales de drenaje y tuberías, y límpielos después de las lluvias.

* Antes de la instalación de filtros vegetativos, consulte el sitio de internet de “UC Food Safety”, en donde se indican medidas importantes para evitar vectores de contaminación de hortalizas con patógenos nocivos para la salud o sustancias tóxicas (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 26).

Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento



Evite el transporte de basura manteniendo tapados los basureros.



Proporcione estructuras de contención secundaria para los tanques de combustible.

- ❑ Mantenga tapados los basureros y asegúrese de que estén erectos.
- ❑ Almacene el equipo y sus refacciones en un lugar cubierto.
- ❑ Coloque los tanques de combustible por lo menos a 100 pies de las fuentes de agua.
- ❑ Mantenga disponibles materiales de limpieza para los derrames más comunes (gasolina, fluidos de vehículos, productos de limpieza) en un lugar accesible.



La basura se transporta en los tubos de drenaje, especialmente durante y después de la lluvia.



Caminos y Áreas de Estacionamiento



Los canales de drenaje con vegetación, capturan y reducen el escurrimiento y el sedimento.

- ❑ Nivele los caminos de tal manera que el escurrimiento se desvíe hacia los canales de drenaje. Si hay cultivos establecidos junto a los caminos, dirija el escurrimiento hacia el centro.

- ❑ En las pendientes con más de 8% de inclinación, instale y mantenga regularmente barreras que desvíen el curso del agua.



Las barreras que desvían el cauce del agua, reducen el flujo del agua a lo largo del camino.

Caminos y Áreas de Estacionamiento



El acolchado orgánico y las plantas en los caminos reducen el movimiento de sedimento e incrementan la infiltración de agua. El acolchado en los caminos también reduce el arrastre de polvo hacia el cultivo y la dispersión de ácaros.



Los anillos de plástico estabilizan la grava en esta área de estacionamiento.

- ❑ Aplique “mulch” (por ejemplo paja, virutas de madera) en las superficies no pavimentadas que se usan moderadamente y en otras zonas de tráfico antes de las lluvias de invierno o plántelas con pastos anuales o perennes y aplique el “mulch” durante el establecimiento.
- ❑ Coloque placas corrugadas de acero en las entradas y salidas de vehículos para mantener la grava y el sedimento en la propiedad.



La grava se transporta con el agua de riego o lluvia acarreando sedimento, nutrientes y pesticidas hacia los cuerpos de agua, cuando no se toman medidas para estabilizarla.



Términos y Siglas en Inglés y Glosario

Basin Plan. Plan de Manejo de Cuencas. Recurso de planeación y herramienta regulatoria de cada Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua (SWRCB, 2012b).

Los Planes de Manejo de Cuencas:

- 1) Designan los usos benéficos de las aguas superficiales y subterráneas (por ejemplo, determinan agua para beber, uso doméstico, industrial, riego agrícola, navegación, recreación).
- 2) Establecen los límites numéricos que se deben mantener de ciertas sustancias para preservar los usos designados del agua.
- 3) Describen programas que se deben implementar para cumplir con las regulaciones establecidas y proteger la calidad del agua.

Las versiones electrónicas de los Planes de Manejo de Cuencas pueden obtenerse gratuitamente en: http://www.waterboards.ca.gov/rwqcb4/water_issues/programs/basinplan/

Best management practices (BMPs). Concepto conocido como: Mejor práctica de manejo, prácticas óptimas de manejo o buenas prácticas agrícolas. Se refiere a los procedimientos de fertilización, riego y mantenimiento de las áreas agrícolas que mejoran la calidad y el rendimiento de los cultivos y al mismo tiempo previenen o reducen el transporte de contaminantes desde los campos agrícolas. Las buenas prácticas agrícolas deben ser específicas para cada lugar y estar basadas en investigación científica.

California Irrigation Management Information System (CIMIS). Sistema de Información para el Manejo del Riego en California. Red de estaciones climatológicas establecidas en California que proporcionan datos sobre factores ambientales para asistir en la programación del riego, como por ejemplo la temperatura diaria del suelo y del aire. Localice sus estaciones climatológicas más cercanas en: <http://wwwcimis.water.ca.gov/>

Conditional waiver (Ag waiver). Exención Condicional (Exención Condicional Agrícola). Nombre abreviado del programa regulatorio llamado en inglés: “Conditional Waiver of Waste Discharge Requirements for Discharges from Irrigated Lands”: Exención Condicional de los Requisitos para Descargas de Desechos provenientes de Tierras Irrigadas. Este programa ofrece una alternativa para liberar el requisito de los permisos para descargar desechos de residuos que afectan la calidad del agua, si se cumple con ciertas condiciones. El objetivo de este programa es alcanzar los estándares de calidad del agua por medio de un proceso de monitoreo y evaluación del impacto de las descargas de contaminantes y de la implementación de prácticas óptimas de manejo y producción.

Términos y Siglas en Inglés y Glosario

Discharge group. Grupo basado en la membresía colectiva de propietarios de tierras agrícolas y agricultores, creado para cumplir con las normas del programa de la Exención Condicional. Por ejemplo, el Grupo de Tierras Irrigadas del Condado de Ventura, VCAILG (por las siglas en inglés de “Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group”).

Distribution uniformity (DU). Grado de Uniformidad de la distribución del agua de un sistema de riego. Se expresa como porcentaje. Los valores más altos de uniformidad de riego indican mayor grado de uniformidad en la aplicación del agua; un nivel superior al 80% indica un funcionamiento ideal. Algunas agencias de los Distritos de Conservación de recursos realizan este tipo de evaluaciones gratuitamente (Ver RCD).

Evapotranspiration. Evapotranspiración (ETo de una gramínea en condiciones estándares). Combinación de la pérdida de agua hacia la atmósfera por evaporación desde la superficie del suelo y por transpiración de los tejidos vegetales. Los valores de ETo se expresan en pulgadas o milímetros y están disponibles por medio de los datos proporcionados por las estaciones climatológicas. Los valores altos de ETo indican mayores pérdidas de agua. Los valores acumulativos de ETo se pueden utilizar para programar el riego (<http://wwwcimis.water.ca.gov/>).

Integrated Pest Management (IPM). Manejo Integrado de Plagas. Procedimiento para controlar y resolver problemas de plagas con riesgo mínimo hacia otros organismos y al ambiente. Incluye prevención, identificación, monitoreo y herramientas biológicas, culturales y químicas.

Leaching. Lixiviación. Proceso en el que las sustancias solubles en capas superiores del suelo (por ejemplo nutrientes en los fertilizantes) se disuelven y son arrastradas hacia las capas inferiores durante la infiltración del agua, en algunos casos alcanzando el agua subterránea.

Pollutant. Contaminante (en términos generales) o contaminante para el cual el Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua, ha establecido un nivel Total Máximo de Descarga Diaria (TMDL).

Términos y Siglas en Inglés y Glosario

Regional Water Quality Control Board (RWQCB). El Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua, es una agencia encargada de la implementación de planes para proteger las aguas del Estado (SWRCB, 2012c). Para localizar el Consejo que le corresponde, consulte:

http://www.waterboards.ca.gov/waterboards_map.shtml

Resource Conservation District (RCD). Distrito de Conservación de Recursos. Agencia local, no regulatoria y sin fines de lucro establecida bajo la División 9 del Código de Recursos Públicos de California para colaborar con terratenientes, agencias de gobierno y otras instituciones en la implementación de proyectos relacionados con la conservación y restauración de los recursos naturales. Para localizar la agencia que le corresponde consulte http://carcd.org/rcd_directory0.aspx

Runoff. Esguerrimiento o escorrentía. Deslizamiento del agua sobre la superficie del suelo. La erosión del suelo y su transporte en el esguerrimiento son una de las principales fuentes de contaminación del agua.

Sediment trap. Trampas para captura de sedimento. Áreas en las cuales se reduce la velocidad del agua de escorrentía permitiendo el asentamiento del sedimento:

<http://www.cabmphandbooks.com/Documents/Construction/SE-3.pdf>

State Water Resources Control Board (SWRCB). Agencia creada para preservar, mejorar, y distribuir los recursos acuíferos. Coordina los Consejos Regionales para el Control de la Calidad del Agua (SWRCB, 2013).

Total Maximum Daily Load (TMDL). Total máximo de descarga diaria. La cantidad máxima diaria de un contaminante que puede tolerar una cuenca para cumplir con los estándares de calidad del agua y las funciones designadas por el Consejo Regional del Control de la Calidad del Agua. Se han establecido TMDLs para el nitrógeno, sales, pesticidas, basura (SWRCB, 2012d).

University of California (UC). Universidad de California. Institución pública de educación, investigación y extensión.

Términos y Siglas en Inglés y Glosario

United States Department of Agriculture-Natural Resource Conservation Service (USDA-NRCS). Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Agencia federal con centros de servicio en los condados, que proporciona asistencia a los propietarios de tierras sobre conservación de recursos. Para localizar su centro de servicio, consulte <http://www.nrcs.usda.gov/>

Waste Discharge Requirement (WDR). Requisito para la descarga de desechos. Programa que regula las fuentes de contaminación puntual exentas de las regulaciones para desechar sólidos y que no están sujetas a la Ley Federal para el Control de la Calidad del Agua. Sin embargo, incluye el programa de la Exención Condicional que regula fuentes de contaminación no puntuales (Ver Conditional Waiver).

Recursos Adicionales

Ejemplo de una parcela de lechuga (página 7)

Medidas para reducir la contaminación del agua en campos de lechuga

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r441311611.html>

Manejo de Suelos (páginas 8-9)

Información sobre suelos (por ejemplo tipo de suelo, potencial de erosión): <http://websoilsurvey.nrcs.usda.gov/app/WebSoilSurvey.aspx>

UC Food Safety : <http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/Preharvest/>

Instalación de cercas vivas: <http://ucfoodsafety.ucdavis.edu/files/26499.pdf>

Planeación de la calidad del agua en agricultura (Universidad de California)

<http://anrcatalog.ucdavis.edu/FarmWaterQualityPlanning/>

Manejo del Riego (páginas 10-11)

Estimación de la humedad del suelo por tacto y apariencia: <http://www.wy.nrcs.usda.gov/technical/soilmoisture/spanishsoilmoisture.html>

Al final de esta página de internet, se encuentra un enlace para obtener un documento sobre esta técnica que puede llevarse al campo.

Uso de tensiómetros para programar riego de vegetales:

http://vric.ucdavis.edu/pdf/county%20newsletter_NR/MontereyCropNotes_newsletter_2011_NovDec.pdf (p. 6-10).

También incluye discusión sobre otros sensores de humedad.

Manejo de Fertilizantes (páginas 12-13)

Incluya el nitrato presente en el suelo y en el agua para calcular aplicaciones de fertilizantes.

Folleto Informativo 4: <http://www.valleywater.org/programs/agriculture.aspx>

Determinación de Nitrógeno en Savia de plantas, suelo y agua en el campo.

Folleto Informativo 5: <http://www.valleywater.org/programs/agriculture.aspx>

Manejo de Plagas (páginas 14-15)

UC Cooperative Extension weed susceptibility database: http://info.ucanr.org/weed_sept/

UC IPM WaterTox: <http://ucipm.ucdavis.edu/TOX/>

Prácticas de Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas (páginas 16-17)

Información sobre el Comisionado de Agricultura de los Condados: <http://www.cdfa.ca.gov/exec/county/countymap/>

Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento (páginas 18-19).

Las páginas web de UC Food Safety y cercas vivas se mencionan anteriormente en Manejo de Suelos.

Referencias

Cahn, M. 2010. Using polyacrylamide (PAM) for control of irrigation runoff on the Central Coast:
<http://cesantabarbara.ucanr.edu/files/75493.pdf>

Hartz, T. 2011. Nitrogen management strategies to comply with water quality regulations. Managing Nitrogen in Row Crops. Ventura, CA. Nov. 2, 2011

Morandin, L., R.F. Long, C. Pease, C. Kremen. 2011. Hedgerows enhance beneficial insects on farms in the Central Valley. *California Agriculture* 65(4): 197-201.

<http://ucanr.org/repository/cao/landingpage.cfm?article=ca.v065n04p197&fulltext=yes>

SWRCB, 2012a. Irrigated Lands program and information on Section 303(d) list.

http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/agriculture/docs/about_agwaivers.pdf

SWRCB, 2012b. Basin Plan (Region 4).

http://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/basin_plan

SWRCB, 2012c. Regional Water Quality Control Boards in California. Fact sheet.

http://www.waterboards.ca.gov/publications_forms/publications/factsheets/docs/region_brds.pdf

SWRCB, 2012d. TMDL program.

http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/tmdl/docs/tmdl_factsheet.pdf

SWRCB, 2013. California Water Boards: Who We Are and What We Do.

http://www.waterboards.ca.gov/about_us/water_boards_structure/whoweare.shtml

	Buenas Prácticas Agrícolas	Fecha de Instalación	Notas/Mantenimiento
Manejo de Suelos			
Manejo del Riego			
Manejo de Fertilizantes			
Manejo de Plagas			
Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas			
Zonas no cultivadas y Áreas de Mantenimiento			
Caminos y Áreas de Estacionamiento			

