



MANUAL TÉCNICO DE APLICACIÓN V6

Cultivo de arándano (*Vaccinium corymbosum* y *V. ashei*) — 1 hectárea
Certificado OMRI Listed® — Apto para Producción Orgánica Certificada (USDA NOP)

1. ¿Qué es ALOMYXA®?

ALOMYXA® es un inoculante bacteriano a base de una cepa propietaria de *Bacillus amyloliquefaciens*, enriquecida con extracto de algas marinas (*Macrocystis pyrifera*), diseñado para fortalecer el sistema radicular, mejorar el desarrollo vegetal y contribuir a la sanidad del cultivo. Compatible con programas agrícolas convencionales, orgánicos y de exportación.

Su efecto agronómico en arándano se expresa en tres niveles principales:

Nivel 1 (principal)	Estimulación del sistema radicular fibroso: el arándano carece de pelos absorbentes convencionales y depende de raíces fibrosas finas con hongos micorrízicos. ALOMYXA® estimula el crecimiento radicular profundo y la formación de raíces absorbentes finas.
Nivel 2 (complementario)	Favorece el equilibrio microbiológico de la rizósfera mediante la producción de metabolitos bioactivos y la competencia ecológica entre microorganismos benéficos.
Nivel 3 (estratégico)	Tolerancia a condiciones de suelo: red de exopolisacáridos (EPS) que mejora la retención de humedad y la tolerancia a variaciones de pH, conductividad eléctrica y períodos de estrés hídrico o térmico.

2. Particularidades agronómicas del arándano

El arándano (*Vaccinium spp.*) presenta características agronómicas únicas que definen una estrategia de aplicación de ALOMYXA® significativamente diferente a la de otros berries:

Sistema radicular único	El arándano carece de pelos absorbentes convencionales. Su absorción de agua y nutrientes depende de raíces fibrosas muy finas y de asociaciones con hongos micorrízicos ericoides (HME). ALOMYXA® estimula la ramificación de estas raíces y crea un microentorno favorable para los HME.
Exigencia de pH ácido	Requiere pH de suelo entre 4.5 y 5.5. En este rango, los nutrientes como hierro, manganeso y zinc son más biodisponibles. ALOMYXA® produce ácidos orgánicos que contribuyen a la solubilización de nutrientes bajo estas condiciones y favorece la actividad bacteriana benéfica en suelos ácidos.
Ciclo productivo largo	La plantación productiva puede durar 15–25 años. El primer año es de establecimiento puro (sin cosecha). A partir del segundo o tercer año se inicia la producción comercial. La inversión en el sistema radicular durante los primeros años define la productividad de toda la vida útil del cultivo.

Susceptibilidad a Phytophthora	<p><i>Phytophthora cinnamomi</i> es el patógeno más destructivo del arándano a nivel mundial. El sistema radicular fino y superficial del arándano lo hace especialmente vulnerable en suelos con mal drenaje o alta conductividad eléctrica. Un programa consistente con ALOMYXA® contribuye al mantenimiento de una rizósfera activa y funcional.</p>
Poda y renovación	<p>La poda anual elimina ramas viejas y regula la carga productiva. La renovación de ramas basales estimula el crecimiento de brotes nuevos vigorosos. Cada poda es un momento clave para reforzar la aplicación de ALOMYXA®.</p>

Clave agronómica: El arándano es un cultivo de largo plazo. CADA aplicación de ALOMYXA® es una inversión acumulativa en el sistema radicular que define la productividad de los próximos 20 años. No hay cultivo en el que la consistencia del programa sea más determinante.

3. Condiciones de pH y ajuste del caldo de aplicación

El arándano requiere suelos con pH 4.5–5.5, muy por debajo del rango óptimo de ALOMYXA® en solución (6.5–7.5). Esto exige un protocolo de ajuste específico:

pH del suelo requerido	<p>4.5 – 5.5 (rango óptimo para <i>Vaccinium spp.</i>)</p>
pH del caldo de ALOMYXA®	<p>Ajustar entre 6.0 y 7.0 antes de aplicar</p>
Agua de mezcla	<p>Usar agua con pH ≥ 6.0; neutralizar si el agua es muy ácida (pH < 5.5)</p>
Ajustador de pH	<p>Bicarbonato de sodio o hidróxido de potasio diluido en pequeñas cantidades</p>
Verificación	<p>Medir pH del caldo con potiómetro o tiras reactivas antes de aplicar</p>
Nota importante	<p>No aplicar ALOMYXA® directamente con agua de pH inferior a 5.5; la viabilidad bacteriana se reduce significativamente por debajo de ese umbral</p>

Importante: el pH bajo del suelo de arándano NO afecta la eficacia de ALOMYXA® una vez que el inoculante ha sido aplicado, ya que *Bacillus amyloliquefaciens* es capaz de colonizar y mantenerse activo en el rango de pH 5.0–7.5 del suelo. El ajuste de pH es solo para el caldo de preparación (el agua de mezcla), no para el suelo.

4. Etapas fenológicas y estrategia de aplicación de ALOMYXA®

El arándano sigue un ciclo anual bien definido desde la brotación hasta la dormancia. La tabla siguiente integra cada etapa con el rol específico de ALOMYXA®:

Etapa fenológica	Qué ocurre en la planta	Rol de ALOMYXA®
Dormancia / Poda de invierno	Reposo vegetativo. Acumulación de carbohidratos en corona y ramas. Eliminación de ramas improductivas y de más de 6 años.	Aplicación de reconstrucción post-poda. Activa la rizósfera para la brotación y favorece la recuperación biológica después de la poda.
Hinchamiento y apertura de yemas	Las yemas florales (diferenciadas en otoño anterior) comienzan a hincharse. Inicio del movimiento de reservas. Alta sensibilidad al estrés.	Fase de arranque. Aplicación para estimular actividad radicular temprana y solubilizar nutrientes bloqueados por las bajas temperaturas invernales.
Floración	Apertura floral. Alta demanda de boro, calcio y magnesio. La flor del arándano es en racimo (corimbos); la polinización es cruzada o por abejorros. Etapa de alta sensibilidad fisiológica.	Preferir drench o riego durante esta etapa para no interferir con la polinización. Aplicación foliar complementaria después de la polinización dentro del programa integral de manejo.
Cuajado y desarrollo de fruto	Formación y engrosamiento del fruto. Alta demanda de potasio, calcio y agua. Competencia entre frutos y crecimiento vegetativo.	Mantiene la población bacteriana activa. Mejora absorción de calcio y potasio. Mejora firmeza y calidad del fruto. Favorece la calidad y condición fisiológica del fruto.
Maduración y cosecha	Cambio de color: verde → rojo → azul. Acumulación de antocianinas. Cosecha escalonada por clusters (varios pases).	Mantener aplicaciones para sostener el sistema radicular bajo la carga productiva máxima. Mejora homogeneidad de maduración.
Post-cosecha	Crecimiento de brotes basales y laterales para el siguiente ciclo. Diferenciación de yemas florales (determina la próxima cosecha). Máxima acumulación de reservas.	Etapa de alta importancia estratégica: la calidad radicular en post-cosecha define la diferenciación floral. Aplicaciones semanales críticas.
Inicio de dormancia	Caída de hojas. Cese del crecimiento. Las yemas florales ya están diferenciadas para el año siguiente.	Aplicación de cierre de temporada para consolidar las reservas radiculares y mantener microbiota benéfica activa durante el invierno.

5. Año 1 — Establecimiento (sin cosecha comercial)

El primer año es la inversión más importante de toda la vida del cultivo. La calidad del sistema radicular establecido en este año determina la productividad de los próximos 15–25 años.

Protocolo de plantación (tratamiento de raíz o cepellón)

	Planta de raíz desnuda	Planta en cepellón / contenedor
Método	Inmersión de raíces en tina de inoculación 30–60 segundos	Drench dirigido al cepellón justo antes o después de plantar
Dosis	2 L de ALOMYXA® en 50 L de agua (ajustar pH a 6.0–7.0)	4 L/ha en 200–400 L de agua (ajustar pH a 6.0–7.0)
Complemento opcional	Fosetil-AI o Metalaxil-M (preventivo vs. <i>Phytophthora</i>) + enraizador a base de ácido indólbutférico (IBA) a dosis baja	

Manejo durante el año 1 (post-plantación)

Etapas	Método	Dosis
Semanas 1 – 4 (establecimiento)	Drench semanal al pie	2 – 3 L/ha
Semanas 5 – 12 (crecimiento vegetativo)	Sistema de riego por goteo	4 L/ha c/semana
Segundo semestre año 1	Sistema de riego por goteo	4 L/ha c/semana
Poda de formación (fin de año 1)	Drench post-poda	6 L/ha (reconstrucción de la población)

Objetivos técnicos del año 1:

- Establecer una población bacteriana robusta y permanente en la rizósfera desde el día 1
- Estimular la máxima ramificación de raíces fibrosas para maximizar la superficie de absorción
- Crear un entorno rizosférico favorable para los hongos micorrízicos ericoides
- Favorecer un entorno radicular biológicamente equilibrado desde el establecimiento
- Asegurar que las yemas florales se diferencien sobre un sistema radicular sólido

6. Años 2–3 — Inicio de producción comercial

A partir del segundo o tercer año (según variedad y manejo), el arándano inicia producción comercial. El programa de ALOMYXA® debe adaptarse para soportar simultáneamente el crecimiento vegetativo y la carga productiva creciente:

Etapa	Método	Dosis
Poda de invierno (post-poda)	Drench al pie + foliar en ramas	6 – 8 L/ha
Hinchamiento de yemas y brotación	Sistema de riego por goteo	8 L/ha (arranque de temporada)
Floración (solo drench o riego, no foliar)	Sistema de riego por goteo	4 L/ha c/semana
Cuajado y desarrollo de fruto	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana
Programa foliar complementario	Aspersión foliar post-floración	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación foliar de un fungicida sistémico compatible
Cosecha (múltiples pases)	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana
Post-cosecha (ETAPA CRÍTICA)	Sistema de riego semanal	4 – 6 L/ha c/semana
Pre-dormancia / Cierre de temporada	Drench al pie	6 L/ha

Beneficios esperados en producción:

- Mayor cuajado y uniformidad en el desarrollo del fruto
- Mejor firmeza, color (mayor contenido de antocianinas) y vida útil postcosecha
- Mejor mantenimiento fisiológico de flor y fruto
- Mayor respuesta a la fertirrigación: mejor aprovechamiento de nutrientes
- Mayor equilibrio microbiológico de la rizósfera
- Mayor diferenciación de yemas florales en post-cosecha

7. Planta adulta en plena producción (a partir del año 4)

En plantas adultas de arándano, el sistema radicular maduro y establecido responde con mayor eficiencia a ALOMYXA®. La estrategia se enfoca en mantener la población bacteriana activa durante los momentos de mayor demanda fisiológica:

Momento	Método	Dosis
Post-poda de renovación	Drench profundo al pie	8 L/ha
Arranque de temporada (brotación)	Sistema de riego por goteo	8 L/ha (carga inicial)
Floración y cuajado	Sistema de riego semanal	4 L/ha semanal
Período de cosecha activa	Sistema de riego semanal	4 L/ha semanal
Post-cosecha (diferenciación floral)	Sistema de riego semanal	4 – 6 L/ha semanal — NO omitir
Pre-dormancia	Drench al pie	6 L/ha cierre de temporada

La etapa post-cosecha es la más frecuentemente omitida y la más costosa en términos de impacto productivo. Es durante las 6–10 semanas post-cosecha cuando la planta diferencia las yemas florales que definirán la cosecha del año siguiente. Mantener ALOMYXA® activo en la rizósfera durante esta ventana es determinante para el rendimiento futuro.

8. Manejo estratégico bajo condiciones de presión sanitaria en suelo

El arándano es especialmente vulnerable a *Phytophthora cinnamomi*, agente causal de la podredumbre radicular, y a *Pythium spp.* en suelos con exceso de humedad. ALOMYXA® es un componente clave del manejo integrado:

Situación	Método	Dosis
Detección de síntomas de <i>Phytophthora</i> (muerte débil o rápida, raíces oscuras)	Sistema de riego + drench	8 L/ha en riego o drench, después de 3 a 5 días de una aplicación de Fosetil-AI o Metalaxil-M por riego o drench
Aplicación complementaria foliar	Aspersión	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación foliar de un fungicida sistémico compatible
Mantenimiento post-tratamiento correctivo	Sistema de riego semanal	4 L/ha semanal por 4–6 semanas
Alta presión de <i>Pythium</i> en almácigo o vivero	Drench dirigido	6 L/ha en drench, después de 3 a 5 días de una aplicación de Metalaxil-M por riego o drench
Presión de <i>Botrytis</i> o <i>Monilinia</i> (fruto)	Aspersión foliar preventiva	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación foliar de un fungicida específico
Conductividad eléctrica elevada (estrés salino)	Sistema de riego	4 – 6 L/ha + lavado de suelo

Factores sanitarios de interés agronómico en arándano:

- *Phytophthora cinnamomi* — podredumbre radicular (principal amenaza)
- *Pythium spp.* — damping-off y pudrición de raíces finas
- *Botrytis cinerea* — moho gris en flor y fruto
- *Monilinia vaccinii-corymbosi* — momificado del fruto (mummy berry)
- *Alternaria tenuissima* — antracnosis y manchas foliares
- *Rhizoctonia solani* — damping-off en almácigos y plantones

9. Poda anual y protocolo de activación post-poda

La poda anual del arándano persigue varios objetivos simultáneos: renovar las ramas más viejas (> 6 años), regular la carga productiva, mejorar la entrada de luz y aireación, y estimular el crecimiento de brotes basales vigorosos. Cada poda genera heridas y perturbación del sistema radicular que ALOMYXA® ayuda a recuperar:

Momento	Método	Dosis
Dentro de las 48 horas post-poda	Drench profundo al pie + foliar en ramas remanentes	6 – 8 L/ha
Semana 2 post-poda	Sistema de riego o drench	4 L/ha
Mantenimiento durante la dormancia	Sistema de riego o drench quincenal	4 L/ha cada 2 semanas

Objetivos del protocolo post-poda:

- Reconstruir la población bacteriana benéfica en la rizósfera tras la perturbación
- Favorecer la recuperación biológica después de la poda
- Estimular la emergencia de brotes basales nuevos y vigorosos para la siguiente temporada
- Mantener la microbiota benéfica activa durante el período de dormancia

10. Formas de aplicación en arándano

ALOMYXA® puede aplicarse por cuatro vías en el cultivo de arándano, cada una con ventajas específicas:

Método	Cuándo usarlo preferentemente	Consideración especial para arándano
Riego por goteo (fertirriego)	Mantenimiento semanal durante todo el ciclo. Etapa de floración (preferido sobre foliar).	Ajustar pH del caldo a 6.0–7.0. Lavar las líneas con agua limpia antes y después de la aplicación.
Drench al pie	Post-poda, post-trasplante, tratamientos correctivos, inicio de temporada.	Aplicar directamente sobre la zona de raíces activas (aro de 30–45 cm alrededor de la base). No en la base del tallo.
Aspersión foliar	Aplicación foliar complementaria post-floración. Complemento dentro del programa integral de manejo.	NO aplicar durante floración abierta para no interferir con la polinización. Usar adherente compatible. Aplicar al amanecer o al atardecer.
Inmersión en plantación	Exclusivo para el trasplante inicial (planta de raíz desnuda).	Preparar el caldo con pH ajustado. Sumergir 30–60 segundos. No mezclar con fungicidas a dosis altas.

11. Recomendaciones técnicas clave para arándano

Para maximizar los resultados de ALOMYXA® en este cultivo:

✓	Siempre ajustar el pH del caldo a 6.0–7.0 antes de aplicar, independientemente del pH del suelo.
✗	No aplicar con agua de pH inferior a 5.5; la viabilidad bacteriana se compromete significativamente.
✓	Aplicar en horas frescas del día; el arándano con riego por goteo permite aplicar incluso de noche en temporadas de calor extremo.
✗	No mezclar con bactericidas, fungicidas cúpricos a dosis alta, desinfectantes ni biocidas.
✓	Durante la floración, usar exclusivamente drench o riego por goteo; NO aplicar por aspersion para proteger la polinización.
✓	Mantener el programa durante la post-cosecha; es la etapa más crítica para la diferenciación de yemas florales.
✗	No omitir aplicaciones durante la dormancia; aunque la planta esté en reposo, la microbiota de la rizósfera debe mantenerse activa.
✓	En suelos con antecedentes de problemas radiculares, iniciar el programa desde la plantación y mantenerlo sin interrupciones.
✓	En aplicaciones por fertirriego, lavar las líneas antes y después de la aplicación de ALOMYXA® para evitar interacciones con residuos de fertilizantes.
✓	Conservar el producto a menos de 30 °C, alejado de la luz solar directa y lejos de cal, azufre y desinfectantes.

ALOMYXA® es compatible con la mayoría de programas nutricionales y fitosanitarios cuando se utiliza correctamente. Evitar mezclas con productos cúpricos en aplicación simultánea.

12. Programa base recomendado para 1 hectárea

Resumen integrado del programa anual de ALOMYXA® para arándano (planta adulta en producción):

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo principal
Trasplante / Plantación	Inmersión raíz o drench	2–4 L/tina o L/ha	Colonización desde el día 1
Semanas 1–4 (establecimiento)	Drench semanal	2–3 L/ha	Arranque radicular
Poda de invierno (post-poda)	Drench al pie + foliar	6–8 L/ha	Reconstrucción de población
Hinchamiento de yemas / Brotación	Goteo	8 L/ha arranque	Máxima colonización
Floración (solo drench/goteo)	Goteo semanal	4 L/ha	Cuajado y soporte fisiológico
Cuajado y desarrollo de fruto	Goteo semanal	4 L/ha	Calidad y firmeza del fruto

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo principal
Preventivo foliar post-floración	Aspersión	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de la previa aplicación de fungicida	Apoyo fisiológico durante la etapa reproductiva
Cosecha (múltiples pases)	Goteo semanal	4 L/ha	Soporte bajo carga máxima
Post-cosecha — CRÍTICO	Goteo semanal	4–6 L/ha	Diferenciación floral próximo año
Pre-dormancia / Cierre	Drench al pie	6 L/ha	Reservas radiculares invernales
Alta presión Phytophthora	Goteo + drench	8 L/ha inicio en riego o drench, después de 3 a 5 días de la previa aplicación de Fosetil-AI	Manejo correctivo integrado

13. Beneficios agronómicos observados en campo

Productores de arándano que aplican ALOMYXA® de forma consistente reportan:

- Mayor densidad y ramificación de raíces fibrosas, observable desde las primeras semanas
- Mejor establecimiento en plantaciones nuevas
- Mayor uniformidad en la floración y el cuajado del fruto
- Mejor calidad de fruto: mayor firmeza, color uniforme y más alto contenido de antocianinas
- Mejor comportamiento fisiológico de flor y fruto
- Mayor diferenciación de yemas florales en post-cosecha cuando se mantienen las aplicaciones
- Mejor respuesta a la fertirrigación y mayor eficiencia en el uso del agua
- Tolerancia superior a períodos de estrés hídrico o térmico
- Mayor estabilidad productiva temporada tras temporada

ALOMYXA® funciona mejor como herramienta preventiva y estratégica dentro de un programa integral de manejo radicular. En arándano, dado su ciclo productivo de largo plazo, el efecto acumulativo de las aplicaciones es especialmente significativo: cada temporada construye sobre la anterior.

“Innovación natural para cosechas con futuro”

ALOPROT S.A. de C.V. | Sierra de la Canela 305, Bosques del Prado Norte, C.P. 20127 Aguascalientes, Ags. | www.nutrisurco.com