



MANUAL TÉCNICO DE APLICACIÓN V5

Cultivo de zarzamora (*Rubus fruticosus* agg.) — 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 zarzamora se expresa en tres niveles:

Nivel 1 (principal)	Estimulación radicular: mayor emisión de raíces secundarias y pelos absorbentes que incrementan la superficie de absorción de agua y nutrientes. Especialmente crítico dado el hábito rastrero y el sistema cañero de la zarzamora.
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 al estrés abiótico: red de exopolisacáridos (EPS) en la rizósfera que mejora la retención de humedad, incrementa la tolerancia al estrés hídrico, salino y al calor extremo — condiciones frecuentes en las principales zonas productoras de zarzamora de exportación en México.

2. Particularidades agronómicas de la zarzamora

La zarzamora (*Rubus fruticosus* agg.) comparte con la frambuesa el ciclo bienal de sus tallos (primocanes / floricanes), pero presenta características propias que definen una estrategia de aplicación diferenciada:

Ciclo bienal (primocanes / floricanes)	Como en frambuesa, los tallos de primer año (primocanes) son vegetativos y los de segundo año (floricanes) producen flor y fruto. Tras la cosecha, los floricanes se secan y se eliminan en la poda. Sin embargo, en zarzamora los canes son más vigorosos, rígidos y de mayor diámetro, con un hábito rastrero o semi-erecto según la variedad.
Mayor vigor vegetativo	La zarzamora produce primocanes de mayor longitud y grosor que la frambuesa, con una demanda energética y nutritiva superior. Esto hace que la inversión en el sistema radicular sea aún más determinante para el potencial productivo.
Sistema de conducción en espaldera	La mayoría de las plantaciones comerciales conducen los canes en espaldera con alambres. El entutoramiento dirige la energía hacia el fruto, pero aumenta la importancia del sistema radicular para sostener una planta de gran biomasa.

Producción de exportación y calidad de fruto	México es el principal exportador mundial de zarzamora. Los estándares de exportación (especialmente a EE.UU. y Europa) exigen firmeza, uniformidad de color, brix adecuado y vida útil postcosecha superior. ALOMYXA® contribuye al desarrollo radicular y al vigor fisiológico que respaldan estos parámetros productivos.
Sensibilidad a estrés hídrico y salino	En las principales zonas productoras de Michoacán y Jalisco, los períodos de calor extremo y la alta conductividad eléctrica del agua de riego generan estrés abiótico recurrente. La producción de EPS favorece la resiliencia del sistema radicular bajo condiciones adversas.

Clave agronómica: En zarzamora, como en frambuesa, ALOMYXA® debe aplicarse continuamente durante AMBOS años del ciclo. El abandono de aplicaciones durante la etapa de floricanes compromete directamente el vigor de los nuevos primocanes y el rendimiento de la próxima temporada. En la zarzamora de exportación, la consistencia del programa es aún más crítica dado que la calidad del fruto tiene ventanas comerciales muy ajustadas.

3. Variedades principales y consideraciones de manejo

Las principales variedades comerciales de zarzamora en México tienen distintas arquitecturas de planta y ciclos fenológicos que deben considerarse al planificar el programa de ALOMYXA®:

Variedad	Hábito / Tipo	Consideración para programa ALOMYXA®
Tupy	Semi-erecto, sin espinas. Ciclo largo.	Alta productividad por planta; requiere programa continuo con énfasis en post-cosecha para sostener la diferenciación floral del siguiente ciclo.
Brazos	Semi-erecto, espinoso. Vigoroso.	Gran biomasa de primocanes; la demanda nutricional del sistema radicular es muy alta. Maximizar dosis en etapa de elongación.
Apache	Erecto, sin espinas. Fruto grande.	Sensible a <i>Phytophthora</i> en suelos pesados. Reforzar el programa preventivo desde la plantación.
Natchez	Semi-erecto, sin espinas. Cosecha temprana.	Ciclo de cosecha comprimido; la etapa post-cosecha y de diferenciación floral es más corta. No omitir aplicaciones.
Chester	Semi-erecto, sin espinas. Tolerante a calor.	Buena opción para zonas con estrés hídrico o salino; ALOMYXA® complementa su tolerancia natural.
Ouachita	Erecto, sin espinas. Alta firmeza.	Buen respondedor a ALOMYXA® en términos de calidad de fruto y vida postcosecha.

4. Etapas fenológicas y estrategia de aplicación de ALOMYXA®

La siguiente tabla integra el ciclo fenológico anual de la zarzamora con el rol específico de ALOMYXA® en cada etapa:

Etapa fenológica	Qué ocurre en la planta	Rol de ALOMYXA®
Dormancia / Poda de floricanes	Reposo vegetativo. Eliminación de floricanes agotados y ramas débiles. Selección y despunte de los mejores primocanes para conducción.	Aplicación de activación post-poda dentro de 48 horas. Reconstruye la población bacteriana y favorece la

Etapa fenológica	Qué ocurre en la planta	Rol de ALOMYXA®
		recuperación biológica después de la poda.
Brotación y emergencia de primocanes	Ruptura de yemas basales y adventicias. Inicio de la elongación de primocanes. Alta demanda de nitrógeno y fósforo.	Fase crítica. Aplicación de arranque de temporada a dosis máxima. Colonización activa para soportar el crecimiento explosivo de los canes.
Elongación activa de primocanes y floricanes	Rápido crecimiento de primocanes (pueden superar 3 m en variedades vigorosas). Simultáneamente, los floricanes inician la brotación lateral que producirá las inflorescencias.	Mantenimiento semanal. Mejora la exploración radicular y la absorción de nutrientes para soportar la alta demanda de ambos tipos de canes.
Floración (floricanes)	Apertura floral en los laterales de los floricanes. Alta sensibilidad a heladas tardías. Polinización predominantemente por abejas. Riesgo de <i>Botrytis</i> en condiciones húmedas.	Continuar drench y riego. Aplicación foliar complementaria post-polinización (no durante floración abierta) dentro del programa integral de manejo.
Cuajado y desarrollo del fruto	Engrosamiento de drúpulas. Alta demanda de calcio, potasio y agua. Los drupéolos deben llenarse uniformemente para alcanzar tamaño de exportación.	Aplicación semanal para sostener la máxima absorción de calcio y potasio. Mejora firmeza y uniformidad del fruto.
Maduración y cosecha (múltiples pases)	Cambio de color verde → rojo → negro. Acumulación de antocianinas. Cosecha escalonada en 3–5 pases semanales. Alta actividad de campo.	Mantener aplicaciones durante la cosecha para sostener el sistema radicular bajo la carga máxima y preparar la planta para la siguiente fase.
Post-cosecha (ETAPA CRÍTICA)	Rápido crecimiento de nuevos primocanes. Diferenciación de yemas en los primocanes para la próxima temporada. Máxima acumulación de reservas en raíces y corona.	Etapa de máxima importancia estratégica. Las 6–10 semanas post-cosecha definen la productividad del año siguiente. No omitir aplicaciones semanales.
Inicio de dormancia	Desaceleración del crecimiento. Caída de hojas en zonas de clima frío. Las yemas ya están diferenciadas. Los primocanes seleccionados se mantienen en espaldera.	Aplicación de cierre de temporada para consolidar reservas radiculares y mantener la microbiota benéfica activa durante el invierno.

5. Aplicación en la plantación (tratamiento de raíz)

Esta es la aplicación más importante del programa. Define el potencial productivo de los próximos 8–12 años de vida comercial del cultivo.

Preparación recomendada — dos tinas

	Tina 1 — Lavado inicial	Tina 2 — Inoculación biológica
Contenido	100 L de agua limpia	50 L agua + 2 L ALOMYXA® + un fungicida sistémico compatible (ALOMYXA® es compatible con algunos fungicidas sistémicos selectivos, p.e. triazoles, bajo condiciones controladas) + enraizador (opcional)
Objetivo	Retirar residuos de sustrato y materiales adheridos a raíces o cepellón	Colonización temprana y establecimiento biológico desde el trasplante
Fungicidas opcionales	Azoxistrobin, Metalaxil-M o Fosetil-Al (según historial de <i>Phytophthora</i> / <i>Pythium</i> en la parcela)	

Sumergir las raíces o el cepellón durante 30–60 segundos asegurando cobertura uniforme. En planta con cepellón grande, complementar con drench inmediato post-plantación.

Manejo durante el primer mes (establecimiento):

Situación	Método	Dosis
Con tratamiento de raíz previo	Drench semanal al pie	2 – 3 L/ha c/semana
Sin tratamiento de raíz previo	Drench inicial + semanal	4 – 6 L/ha, luego continuar con 2 – 3 L/ha c/semana

6. Manejo durante el desarrollo de primocanes

El vigor y la calidad de los primocanes en zarzamora es la inversión más importante del ciclo: determina el número de laterales productivos, el tamaño del fruto y el rendimiento del siguiente año. ALOMYXA® en esta etapa activa el motor radicular que sostiene ese crecimiento:

Etapa	Método	Dosis
Brotación y emergencia de primocanes	Drench al pie o sistema de riego	4 – 6 L/ha (arranque de temporada)
Elongación activa (canes en crecimiento rápido)	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana
Conducción y fijación en espaldera	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana
Despunte y manejo de laterales	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana

Beneficios esperados en primocanes:

- Mayor número de primocanes por planta con diámetro y longitud superiores
- Mayor número de yemas laterales diferenciadas (directamente proporcional al rendimiento del siguiente año)
- Mejor absorción de nitrógeno para sostener el crecimiento explosivo de los canes
- Raíces más profundas y exploración radicular más amplia

7. Manejo durante floración y fructificación (floricanes)

Durante la floración y fructificación, la zarzamora enfrenta su mayor carga fisiológica: sostiene el desarrollo del fruto en los floricanes mientras los nuevos primocanes continúan su elongación vigorosa. ALOMYXA® es fundamental para equilibrar esta doble demanda sin comprometer la calidad de exportación:

Aplicación	Método	Dosis
Inicio de floración en floricanes	Sistema de riego por goteo	8 L/ha (carga inicial de fructificación)
Cuajado y desarrollo del fruto	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana
Programa foliar complementario (post-polinización)	Aspersión foliar	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación foliar de un fungicida sistémico compatible
Maduración y cosecha activa	Sistema de riego semanal	4 L/ha c/semana
Post-cosecha (diferenciación floral)	Sistema de riego semanal	4 – 6 L/ha c/semana — NO omitir

Indicadores de calidad de exportación mejorados con ALOMYXA®:

- Mayor firmeza del fruto: más resistencia mecánica para el transporte de larga distancia
- Color negro uniforme y brillante: mayor contenido de antocianinas
- Brix más homogéneo entre pases de cosecha
- Mayor vida útil postcosecha: más días de anaquel en cadena de frío
- Mejor uniformidad y calidad del fruto durante la cosecha

8. Manejo estratégico bajo condiciones de presión sanitaria

La zarzamora es susceptible a una combinación de patógenos de suelo y de caña que pueden reducir drásticamente el rendimiento y la vida útil de la plantación si no se manejan a tiempo:

Problema / Patógeno	Método	Dosis ALOMYXA® + complemento
<i>Phytophthora cactorum</i> (pudredumbre de corona y raíz)	Sistema de riego + drench	8 L/ha, después de 3 a 5 días de una previa aplicación de Fosetil-AI o de Metalaxil-M
<i>Pythium spp.</i> (pudredumbre de raíces finas)	Drench dirigido	6 L/ha, después de 3 a 5 días de una previa aplicación de Metalaxil-M
<i>Botrytis cinerea</i> (moho gris en flor y fruto)	Aspersión foliar preventiva	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación de un fungicida específico
Cane blight (<i>Leptosphaeria coniothyrium</i>)	Aspersión post-poda + drench	4 L/ha, después de 3 a 5 días de una previa aplicación de un fungicida sistémico compatible
Spur blight (<i>Didymella applanata</i>) (manchas en cañas y yemas)	Aspersión foliar	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación de un fungicida y un adherente recomendado*
Estrés salino o CE elevada (quemado de raíces)	Sistema de riego	4 – 6 L/ha + lavado profundo de suelo

Objetivos del manejo correctivo:

- Favorecer el equilibrio microbiológico de la rizósfera
- Estimular la regeneración radicular mediante la biosíntesis de nuevas raíces secundarias
- Restablecer la actividad fisiológica y el vigor de los primocanes afectados
- Reducir la presión sobre los floricanes que aún están produciendo

9. Poda de invierno y activación post-poda

La poda en zarzamora es la intervención más disruptiva del ciclo: se eliminan todos los floricanes agotados, se seleccionan y despuntan los mejores primocanes, y se realiza el amarre en espaldera. Es el momento de mayor estrés para la corona y el sistema radicular:

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

Objetivos técnicos post-poda:

- Reconstruir la población bacteriana en la rizósfera tras la eliminación de los floricanes
- Favorecer la recuperación biológica después de la poda
- Estimular la emergencia de nuevos brotes basales vigorosos para la siguiente temporada
- Mantener la microbiota benéfica activa durante el período de baja temperatura

10. Recomendaciones técnicas clave para zarzamora

Para maximizar los resultados de ALOMYXA® en este cultivo:

✓	Aplicar en horas frescas del día (mañana temprano o tarde); especialmente importante en zonas calientes donde las temperaturas del suelo pueden superar 35 °C.
✗	No mezclar con bactericidas, desinfectantes ni biocidas que puedan afectar la viabilidad microbiana.
✓	Mantener el pH del caldo entre 6.5 y 7.5. En zonas con agua de riego alcalina (pH > 8), acidificar el agua antes de preparar el caldo.
✓	Aplicar con humedad suficiente en suelo; en sistema de goteo verificar que los emisores estén funcionando correctamente y que el bulbo húmedo alcance la zona de raíces activas.
✗	No aplicar por aspersión foliar durante la floración abierta; usar exclusivamente drench o riego en esa etapa para no interferir con la polinización por abejas.
✓	En la post-cosecha, no omitir aplicaciones aunque la carga de trabajo sea alta; es la etapa más crítica para el rendimiento de la siguiente temporada.
✓	En suelos con antecedentes de problemas radiculares, reforzar el programa de establecimiento y seguimiento técnico.

X	Evitar aplicaciones inmediatamente después de fumigaciones de suelo; esperar al menos 14 días para no comprometer la viabilidad bacteriana.
✓	*Usar adherentes a base de polisacáridos naturales (primera opción) o no iónicos biodegradables (segunda opción) en aplicaciones foliares.
✓	Conservar el producto en lugar fresco y seco, alejado de la luz solar directa, por debajo de 30 °C.
✓	Si la aplicación de un fungicida es necesario, p.e. algún triazol, como difenoconazol, se recomienda en general la aplicación un riego o 3 a 5 días antes de la aplicación de ALOMYXA®

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

Evitar pH menores a 5.5 en tanque de mezcla.

11. Programa base recomendado para 1 hectárea

Resumen integrado del programa anual de ALOMYXA® para zarzamora:

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo principal
Trasplante (tina de inoculación)	Inmersión de raíz	2 L / tina	Colonización desde el día 1
Semanas 1 – 4 (establecimiento)	Drench semanal	2 – 3 L/ha	Arranque radicular uniforme
Poda de invierno (post-poda)	Drench + foliar en canes	6 – 8 L/ha	Reconstrucción de población bacteriana
Brotación y emergencia de primocanes	Sistema de riego	4 – 6 L/ha arranque	Máxima colonización para soportar crecimiento
Elongación activa de primocanes	Sistema de riego semanal	4 L/ha	Vigor y calidad de cañas para próxima temporada
Inicio floración floricanes	Sistema de riego	8 L/ha carga inicial	Soporte productivo + nuevos primocanes
Floración y cuajado	Sistema de riego semanal	4 L/ha	Uniformidad de cuajado
Preventivo foliar (<i>Botrytis</i>)	Aspersión post-polinización	4 L/ha foliar, después de 3 a 5 días de una previa aplicación de un fungicida sistémico compatible	Apoyo fisiológico durante la etapa reproductiva
Cosecha (múltiples pases)	Sistema de riego semanal	4 L/ha	Firmeza y calidad de exportación
Post-cosecha — CRÍTICO	Sistema de riego semanal	4 – 6 L/ha	Diferenciación floral del próximo ciclo
Pre-dormancia / Cierre	Drench al pie	6 L/ha	Consolidar reservas para el invierno

Momento / Etapa	Método	Dosis	Objetivo principal
Alta presión <i>Phytophthora</i> / <i>Pythium</i>	Riego + drench	8 L/ha inicio en riego o drench, después de 3 a 5 días de una aplicación de un fungicida específico	Manejo correctivo integrado

12. Beneficios agronómicos observados en campo

Productores de zarzamora de exportación que aplican ALOMYXA® de forma constante reportan:

- Mayor número de primocanes por planta con mayor diámetro, longitud y número de laterales
- Mayor uniformidad en la floración y el cuajado de los floricanes
- Mejor firmeza del fruto: mayor resistencia al manipuleo y al transporte de largo recorrido
- Color más uniforme y mayor contenido de antocianinas
- Mayor vida útil postcosecha: reducción de días con fruto blando o con moho
- Mejor comportamiento fisiológico de flor y fruto
- Mayor equilibrio microbiológico de la rizósfera en suelos con antecedentes de problemas radiculares
- Mayor tolerancia al estrés hídrico y salino, especialmente en los períodos de calor extremo
- Mayor estabilidad productiva en temporadas sucesivas sin descensos de rendimiento

ALOMYXA® funciona mejor como herramienta preventiva y estratégica dentro de un programa integral de manejo radicular. En zarzamora de exportación, donde la calidad del fruto define el valor comercial, el sistema radicular es el factor más determinante — y ALOMYXA® es el motor que lo mantiene activo.

“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