

## *Alamedas rompevientos para mitigar la deriva de pulverizaciones*

### **Zonas buffers**

Son áreas de amortiguamiento (espacios de transición) que se establecen para reducir el impacto de las actividades humanas sobre zonas adyacentes o protegidas. Estas franjas pueden estar constituidas por pasturas, arbustos, árboles o una combinación de las mismas, dependiendo de la finalidad para la que son creadas. Cuando se trata de mitigar la deriva de pulverizaciones terrestres, las barreras rompevientos de árboles, conocidas también como cortinas, suelen ser las más adecuadas debido a que el viento es el principal factor ambiental involucrado.



### Cortinas rompevientos

En los valles irrigados de la norpatagonia, la temporada de producción frutícola coincide con los meses más ventosos del año. Esta situación obliga a los productores a proteger sus cultivos de los efectos del viento, mediante la utilización de cortinas rompevientos.

Según el CAR 2005, en el Alto Valle y el Valle Medio había más de 5 millones de álamos utilizados principalmente como cortinas rompevientos. La orientación óptima de las mismas, en la región, es la de noroeste-sureste perpendicular a la dirección de los vientos predominantes.

### Deriva de pulverizaciones

Cuando se realiza una pulverización con plaguicidas, parte del producto químico llega al vegetal para realizar el control fitosanitario correspondiente. Otra fracción del agroquímico se pierde en el suelo dentro del predio de tratamiento por fenómenos de arrastre, coalescencia y escorrentía de las gotas, a ésta pérdida se la denomina endoderiva. Por otra parte, hay gotas (las de menor tamaño) que por arrastre del viento y las corrientes convectivas son transportadas fuera del predio de tratamiento, denominándose a estas pérdidas como exoderiva. Este último fenómeno es muy peligroso, debido a que puede afectar a cultivos vecinos, animales, fauna acuática y población rural-periurbana vecina a los sitios del tratamiento.

sigue >>



Foto 1. Cortinas rompevientos empleadas en el Alto Valle

**Comportamiento de la deriva aerotransportada**

Las boquillas de los equipos pulverizadores producen una amplia gama de tamaños de gotas que van desde los 10 a 1000  $\mu\text{m}$ , en consecuencia las gotas que conforman la deriva no son todas del mismo tamaño.

Una gota suspendida en el aire estará sometida a los efectos de la fuerza de gravedad (Figura 1), la fuerza horizontal del viento ( $F_v$ ) y las fuerzas de convección ( $F_c$ ) generadas por la turbulencia.

La combinación de las mismas determinará la dirección final de la gota ( $D$ ).

Teniendo presente estos conceptos, una gota grande será afectada principalmente por la fuerza de gravedad y caerá rápidamente, en cambio una gota pequeña se mantendrá suspendida más tiempo, sostenida por las

fuerzas convectivas y además podrá trasladarse mayores distancia debido al viento.

Estudios realizados EEA Alto Valle del INTA, demostraron que la deriva generada por la pulverizadora hidroneumática tradicional, en presencia de vientos débiles, superó los 50 metros de distancia desde la aplicación.

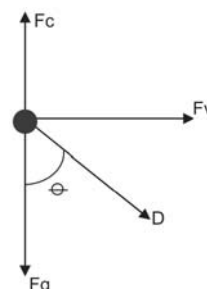


Figura 1. Modelo de Johnstone et al. que expresa la dirección resultante de una gota suspendida en el aire

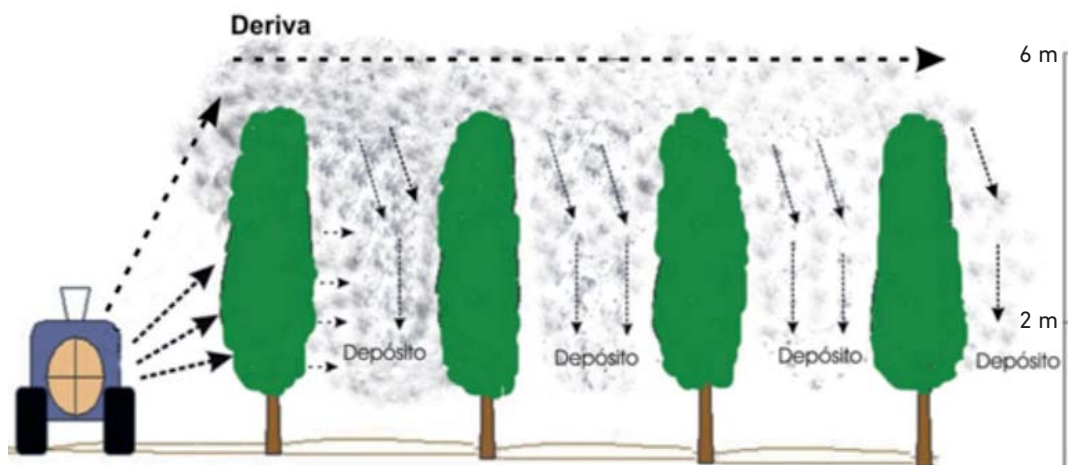


Figura 2. Deriva generada por la pulverizadora hidroneumática tradicional

Innovadoras líneas de elaboración y selección de la calidad para tu fruta.



### Retención de la deriva por los árboles

Las gotas pulverizadas que conforman la deriva, son transportadas por el viento y al encontrarse con los árboles, un importante porcentaje de las mismas, quedan retenidas en el follaje. Para comprender como sucede éste fenómeno, hay que remitirse al propósito y funcionamiento de las barreras vegetales rompevientos. Éstas barreras permeables se establecen para reducir la intensidad del viento y están compuestas por una o varias hileras de árboles dispuestas en forma transversal a los vientos predominantes. La permeabilidad de la cortina, es clave para que suceda la retención de los contaminantes transportados por el aire. En una barrera permeable, el viento incidente que transporta partículas (líquidas o sólidas) pasará a través del follaje, permitiendo que los contaminantes acarreados entren en contacto con las hojas e impacten sobre sus superficies, quedando retenidas en las mismas. Este fenómeno no sucede en una barrera impermeable, donde todo el flujo de viento es obligado a elevarse para superar este obstáculo.

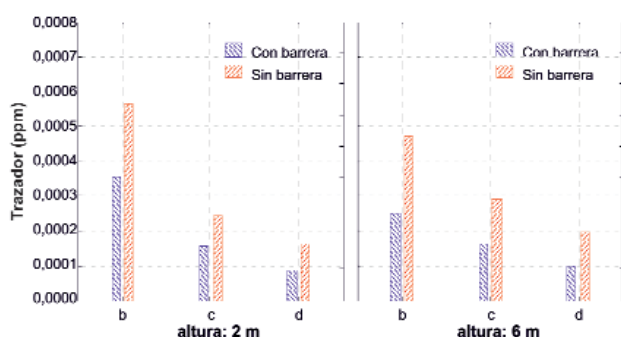
La capacidad de retención de una cortina, está directamente relacionada con el tipo de contaminante

(características físico-químicas) y las características morfo-anatómicas de las hojas de las especies que la componen (superficie expuesta, rugosidad y grado de pilosidad). Hay que tener en cuenta que los contaminantes líquidos tendrán menos capacidad de humedecer una hoja cuya superficie sea cerosa o lisa. Además, los árboles con hojas pequeñas son más eficaces para filtrar los contaminantes, dado su gran relación entre superficie y volumen de follaje.

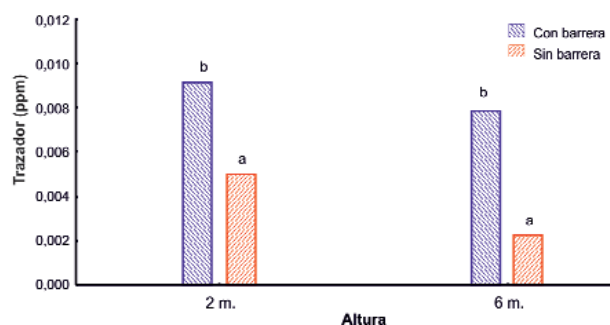
Sin embargo a la hora de optar por una variedad u otra, se debe priorizar aquellas variedades autóctonas o bien adaptadas a cada región. En este sentido, los álamos en Alto Valle, se encuentran bien adaptados, incluso los productores saben cómo conducirlos, regarlos, cuáles son sus plagas, etc.

En el mismo estudio, las investigaciones realizadas, demostraron que las alamedas utilizadas como cortinas rompevientos en cultivos de pepita en el Alto Valle de Río Negro, tienen capacidad de atenuar la deriva de las pulverizaciones fitosanitarias.

Se observó que tanto a 2 m como a 6 m de altura, detrás de la cortina, la deriva captada disminuía en un 24%. Este fenómeno se lo atribuye a que los álamos actúan como filtros reteniendo parte de la deriva.



Comparación de concentraciones promedio de trazador, captadas detrás de la barrera



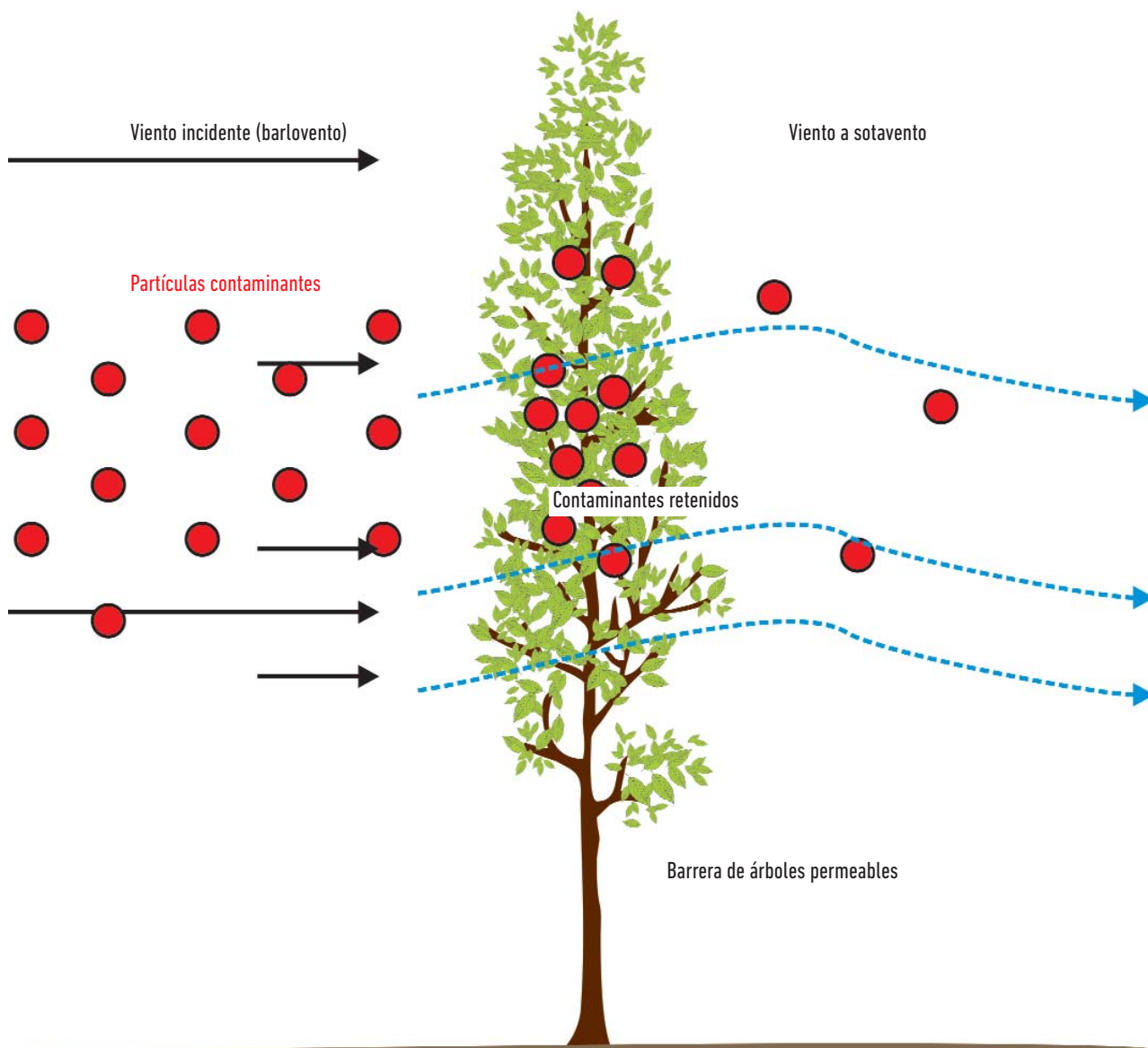
Comparación de las concentraciones medias de trazador, obtenidas en las estaciones de muestreo delante de la barrera rompevientos

sigue >>

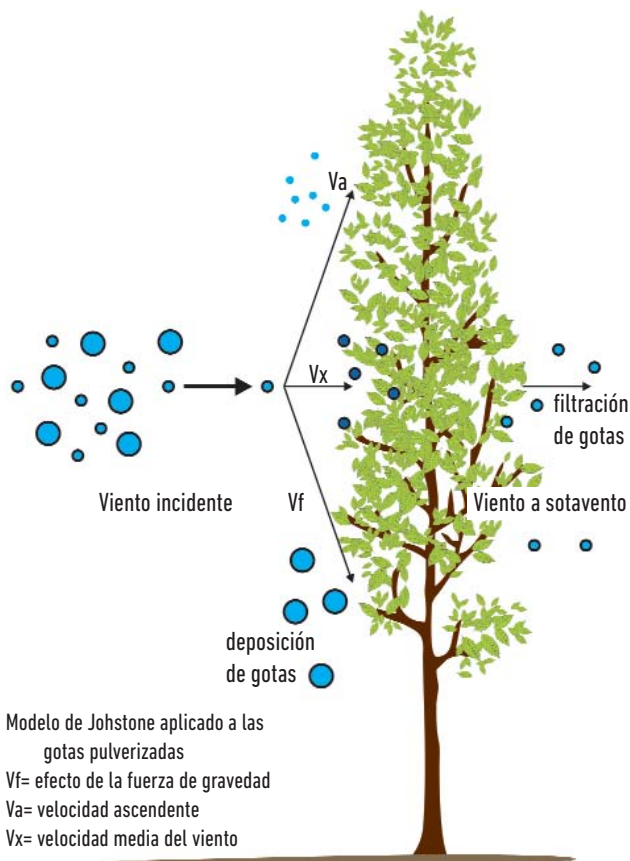
También se pudo observar que delante de la barrera, las concentraciones promedio del trazador captado en ambas alturas muestreadas, es significativamente superior que la obtenida en el tratamiento sin barrera.

Este fenómeno se genera porque la cortina rompevientos provoca que la mayor parte del flujo de aire, se eleve para superar este obstáculo. Sin embargo del conjunto de gotas que componen la deriva, al llegar a la barrera rompevientos, las más pequeñas serán elevadas por el viento ascendente y podrán superar la

barrera, mientras que las de mayor tamaño serán atraídas hacia el suelo por efecto de la gravedad. De esta manera, parte de la deriva no supera la barrera rompevientos y cae dentro del predio donde se realiza la pulverización, formando la denominada endoderiva, la cual no contamina áreas vecinas.



Retención de los contaminantes por la barrera de árboles



Modelo de Johstone aplicado a las gotas pulverizadas  
 Vf= efecto de la fuerza de gravedad  
 Va= velocidad ascendente  
 Vx= velocidad media del viento

### Conclusión

Las barreras de álamos utilizadas para mitigar los efectos del viento sobre los cultivos, generan un efecto significativo sobre el control de la deriva de las pulverizaciones fitosanitarias.

En las condiciones de esta evaluación con vientos débiles, la cortina vegetal provoca una disminución de la deriva a sotavento, atenuando la contaminación en áreas vecinas.

La cortina vegetal retiene contaminantes y también concentra parte de la deriva dentro del predio pulverizado, aumentando la denominada endoderiva.

Las gotas aerotransportadas captadas y retenidas por las hojas, permitiría que los plaguicidas sean extraídos del aire y queden en la superficie de la hoja, exponiéndose por mayor tiempo a la degradación.

Sin embargo, sería erróneo pensar que con una cortina de árboles se podrían hacer aplicaciones con mayores velocidades de viento (ampliar la ventana de aplicación). Porque además de disminuir la eficiencia de la aplicación, se estaría perdiendo la capacidad de atenuación de la deriva, dado que al aumentar el viento las hojas tienden a colocarse de forma paralela al flujo de aire ejerciendo menor resistencia, por lo cual los contaminantes transportados por el viento, no impactarían sobre la superficie foliar. •

**pazima**  
*Siempre innovando.*

**pazima**

Felix Rogelio Chimenti 300  
 Parque Industrial (0298) 4463425  
 (8336) Villa Regina • Río Negro  
 ventas@pazima.com.ar  
 www.pazima.com.ar