



## Modo de uso de Fertiyeso

Fertiyeso es una ® marca registrada de Cía. Industrial El Volcán S.A.  
Agustinas 1357, Piso 10º, Santiago  
Tel: (56-2) 483 0500

## Sulfato de calcio o Yeso (CaSO<sub>4</sub>X2H<sub>2</sub>O)

Se utiliza en el método para incrementar los niveles de calcio en el agua de riego y el suelo para así mejorar en primer lugar la infiltración y en segundo, mantener la estabilidad estructural del sistema poroso, particularmente en el tratamiento de suelos franco arcillosos a arcillosos, mal estructurados, plásticos y adhesivos, con severas restricciones por drenajes imperfectos, que restringen el tráfico de maquinaria, labores manuales y daño a las plantas por asfixia radical.

Los suelos de parte importante de nuestra fruticultura son deficientes en calcio en cuanto a fertilidad física se refiere, ya que no han sido tratados con enmiendas a base de este elemento probablemente por los últimos 40 años.

A continuación en los cuadros 1 al 4 se indican las concentraciones a inyectar dependiendo del equipo de riego y distancia de plantación establecidos en el MRDAP.

<b>Cuadro 1.</b>			<b>Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 0,25 g/l en diferentes tiempos de aplicación</b>				
<b>Distancia plantación (mt)</b>	<b>Precipitación equipo*</b>		<b>6 horas</b>	<b>8 horas</b>	<b>10 horas</b>	<b>12 horas</b>	<b>14 horas</b>
	<b>gotosos 4 L/h</b>	<b>Litros/ha</b>					
4x4	1,0 mm/h	10000	15	20	25	30	35
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	17,1	22,8	28,5	34,2	40
3x3	1,33 mm/h	13333	20	26,7	33,3	40	46,6
3x2	1,33 mm/h	13333	20	26,7	33,3	40	46,6

\*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

<b>Cuadro 2.</b>			<b>Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 0,5 g/l en diferentes tiempos de aplicación</b>				
<b>Distancia plantación (mt)</b>	<b>Precipitación equipo*</b>		<b>6 horas</b>	<b>8 horas</b>	<b>10 horas</b>	<b>12 horas</b>	<b>14 horas</b>
	<b>gotosos 4 L/h</b>	<b>Litros/ha</b>					
4x4	1,0 mm/h	10000	30	40	50	60	70
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	34	46	57	68	80
3x3	1,33 mm/h	13333	40	53	67	80	93
3x2	1,33 mm/h	13333	40	53	67	80	93

\*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

<b>Cuadro 3.</b>			<b>Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 0,75 g/l en diferentes tiempos de aplicación</b>				
<b>Distancia plantación (mt)</b>	<b>Precipitación equipo*</b>		<b>6 horas</b>	<b>8 horas</b>	<b>10 horas</b>	<b>12 horas</b>	<b>14 horas</b>
	<b>gotosos 4 L/h</b>	<b>Litros/ha</b>					

4x4	1,0 mm/h	10000	45	60	75	90	105
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	51	68	86	103	120
3x3	1,33 mm/h	13333	60	80	100	120	140
3x2	1,33 mm/h	13333	60	80	100	120	140

\*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

<b>Cuadro 4.</b>			<b>Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 1,0 g/l en diferentes tiempos de aplicación</b>				
			<b>Precipitación equipo*</b>		<b>6 horas</b>	<b>8 horas</b>	<b>10 horas</b>
<b>Distancia plantación (mt)</b>	<b>goteros 4 L/h</b>	<b>Litros/ha</b>					
4x4	1,0 mm/h	10000	60	80	100	120	140
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	68	91	114	137	160
3x3	1,33 mm/h	13333	80	107	133	160	187
3x2	1,33 mm/h	13333	80	107	133	160	187

\*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

Entre técnicos y productores existe la creencia que el yeso provoca obturación de los goteros debido a su baja solubilidad. Para una mejor comprensión de la naturaleza química de esta sal y las técnicas apropiadas de uso se procederá a aclarar los diferentes puntos.

La solubilidad del yeso es aproximadamente entre 2 a 4 g/l, concentración a partir de la cual se satura la solución y precipita. Sin embargo, las concentraciones recomendadas en los cuadros 1 al 4 no superan 1 g/l, que es inferior a la mitad del límite de su solubilidad, por lo cual se tiene una solución iónica, comparable a la que se obtendría con cualquier otra sal que sea de uso como fertilizante. La confusión para la mayoría de las personas radica en lograr hacer una solución iónica madre antes de la inyección al sistema, lo que no es posible de realizar. Es un proceso de dos etapas, donde en la primera parte se hace una suspensión y en la segunda, a medida que se inyecta, se transforma en una solución verdadera.

La técnica persigue hacer una suspensión a razón de mínimo 5 hasta 10 partes de agua por 1 de yeso (relación peso/peso) antes de ser inyectada al sistema de riego. La concentración así obtenida supera varias veces el límite de solubilidad previamente descrito. Para poder mantener una suspensión homogénea y sin que se produzca decantación, se requiere de una agitación continua y constante, la cual puede ser lograda en forma manual, mecánica o hidráulica.

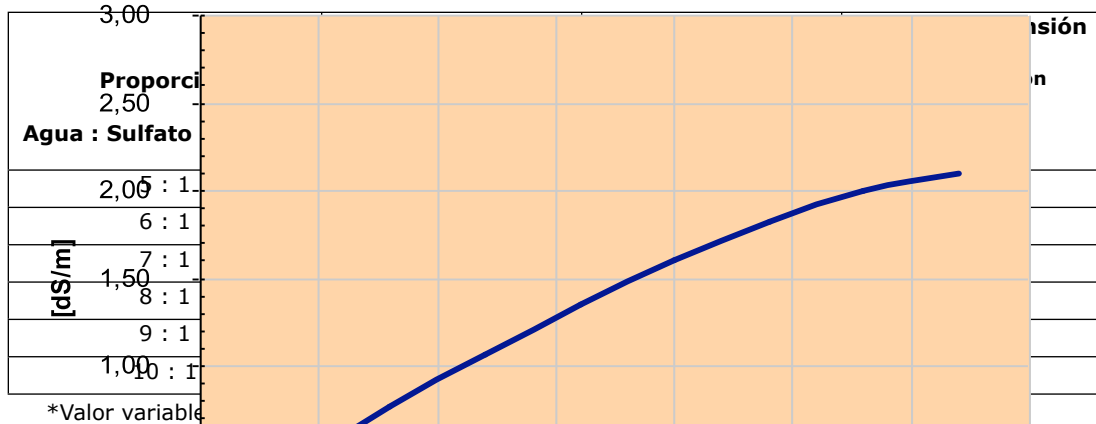
El Cuadro 5 muestra a modo de ejemplo las proporciones a usar en tanques mezcladores de 1.000 L a 2.000 L de capacidad, y en el Cuadro 6, la

concentración máxima alcanzada por las diferentes suspensiones antes de ser inyectadas al sistema de riego.

**Cuadro 5. Rango de proporciones de agua (L) y Sulfato de calcio (kg) en base a peso/peso optimas en la pre-inyección para obtener una óptima suspensión en estanques de 1.000 hasta 2.000 L de capacidad.**

Proporción Agua : Sulfato de Calcio (peso/peso)	Estanque		Estanque		Estanque	
	1.000 L suspensión		1.500 L suspensión		2.000 L suspensión	
	Agua (Litros)	Sulfato calcio (kg)	Agua (Litros)	Sulfato calcio (kg)	Agua (Litros)	Sulfato calcio (kg)
5 : 1	833	167	1250	250	1666	334
6 : 1	857	143	1286	214	1714	286
7 : 1	875	125	1313	187	1750	250
8 : 1	889	111	1333	167	1778	222
9 : 1	900	100	1350	150	1800	200
10 : 1	909	91	1364	136	1818	182

**Cuadro 6. Concentración de Sulfato de Calcio (g/l) limite alcanzada por la suspensión en estanques de 1.000 a 2.000 L de capacidad en la preinyección.**



Al llevar a cabo el proceso de preinyección, se debe tener en cuenta de vista tener problemas de colapsos de filtros, aumentos en la presión del sistema y menos obturación física de goteros, ya que la suspensión previo a ingresar a la matriz de riego pasa por un sistema de filtrado donde la malla es de 120 a 140 mesh, mientras que el tamaño de la partícula de Fertiyeso superfino es tan pequeño que pasa un 99,7% sobre malla 170, por lo que aun sin solubilizarse todavía, es capaz de pasar físicamente por los filtros sin quedar retenida. Por otra parte, cualquier partícula física que haya pasado por el filtro de malla, es aproximadamente 10 veces más pequeña que el laberinto de los goteros.

Una vez en la matriz, la suspensión se solubiliza hasta alcanzar la concentración deseada, transformándose en ese momento en una solución iónica, desapareciendo por completo la sal original (Sulfato de calcio), para pasar a ser ión Calcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) y anión Sulfato ( $\text{SO}_4^{-2}$ ).

Es importante consignar que el incremento en la conductividad eléctrica del agua (cuando se aplica a través del riego) es casi proporcional a los g/l aplicados. A modo de ejemplo, si se tiene un agua de riego de conductividad eléctrica 0,2 dS/m y se agrega yeso en concentración de 0,5 g/l, este aportará aproximadamente 0,5 dS/m y el contenido final de sales expresado en las mismas unidades será  $\sim 0,7$  dS/m, como se puede apreciar en la Figura 1.

**Figura 1. Incremento de la Conductividad eléctrica (dS/m) del agua destilada al disolver alícuotas de Sulfato de calcio a razón de 0,25 g/l en forma acumulativa. Fuente: Elaboración propia.**

Todo el procedimiento aquí descrito es la técnica para lograr inyectar una sal de calcio de baja solubilidad que permitirá incrementar la salinidad del agua, mejorando de ésta forma su habilidad para penetrar en el suelo y al mismo tiempo, utilizarla como vehículo para incrementar los niveles de calcio en los sitios de intercambio catiónico del suelo y actuar así como agente floculante y estabilizador del sistema poroso, que es el objetivo principal de la técnica, como se mencionó al inicio de esta aclaración.