

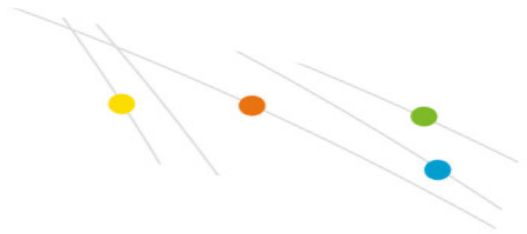


Dos fórmulas Ultrasol® Banana fueron bien recibidas por los agricultores en India tras demostrar un impacto positivo en rendimiento e ingresos

El banano es uno de los cultivos con uso de fertirriego líderes en la India. Es un alimento básico asequible de gran importancia socioeconómica. Actualmente, un total de 3,3 millones de hectáreas del país cuentan con cultivos que utilizan riego por goteo. Las plantaciones de banano ocupan 0,38 millones de hectáreas de esa superficie total. El cultivar de banano Grand Naine (G9) es la variedad más popular cultivada en la India. Es valorada por la altura media característica de la planta (que facilita la cosecha) y su gran rendimiento en frutos.

El banano es un gran consumidor de fertilizantes, especialmente de potasio y nitrógeno. El uso inadecuado de fertilizantes, las deficiencias en nutrientes emergentes, la disminución de la eficiencia en el uso de nutrientes, el balance negativo de nutrientes del suelo y el agotamiento de la materia orgánica en el suelo son los principales desafíos que enfrentan los cultivadores de banano en la India, inconvenientes que les impiden obtener ingresos rentables. Las deficiencias de potasio, azufre, boro y zinc son comunes en las áreas de cultivo de banano en este país. La aplicación de fertilizantes con el sistema de riego se considera el método más eficaz de fertilización. Un buen sistema de riego facilita la aplicación precisa de fertilizantes con dosis precisas y tiempos adecuados, sin costos adicionales de mano de obra.

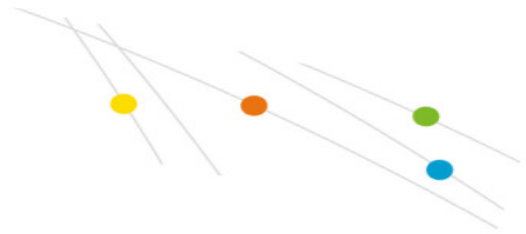
Los ensayos diseñados científicamente demostraron que el uso de Ultrasol® Banana pueden dar como resultado una mejora impresionante y constante del 16-18% en el rendimiento de la fruta respecto a la práctica habitual de los agricultores tanto los



ensayos de diseño científico como los ensayos de campo conducidos habitualmente por los agricultores mostraron un aumento consistente en el rendimiento de la fruta de 20% (+16 TM/ha) con respecto a la práctica común del agricultor, lo que aumentó el ingreso neto en un 30%. El retorno de la inversión se calculó en base a los ensayos de campo conducidos habitualmente por los agricultores y mostró que un aumento en el rendimiento de tan solo 4,7% justificaría la inversión en Ultrasol<sup>®</sup> Banana I y II.



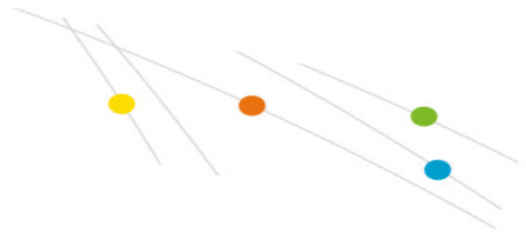
Figura 1. Visita de campo y observación de Ultrasol<sup>®</sup> Banana en el estado de Maharashtra. De izquierda a derecha 1. Dr. Yogesh Kadam, Ingeniero Agrónomo, CSQM 2. Sr. Jitendra Kumar Singh, Gerente Técnico y de Desarrollo de Negocios, CSQM 3. Ing. Agr. M.Sc. Juan Fco. Palma M, Gerente de Desarrollo de Mercado Global, SQM 4. Sr. Neelesh Bhange, Agricultor 5. Sr. Dattatray Fere, Gerente de Desarrollo de Negocios del Sur de Asia, SQM 6. Sr. Prabhat Raghuvanshi, Gerente, Consumer connect, Coromandel Int. Ltd 7. Sr. Ma-hadev Suvarna, Sr. AV P y Director de Negocios, CSQM 8. Sr. Suji Bhake, Sr. Director Zonal de Mar-keting, Maharashtra, Coromandel Int. Limitada.



Comprendiendo los desafíos mencionados, SQM Coromandel (CSQM) desarrolló con éxito dos productos específicos para la producción de bananos en la India, los que permiten el fertirriego específico por etapa: Ultrasol® Banana I (13-12-26) durante el establecimiento y crecimiento vegetativo y Ultrasol® Banana II (10-5-36) durante las etapas de crecimiento reproductivo (Figura 1 y Tabla 1).

Tabla 1. Especificaciones y programa recomendado utilizado en los ensayos de la práctica habitual de los agricultores con las fórmulas CSQM en un programa de fertirriego para banano. Las fórmulas contienen micronutrientes quelados: Zn EDTA, Fe EDDHA, Mn EDTA, Cu EDTA. Se recomienda un total de 800 kg / ha de Ultrasol® Banana I y 500 kg / ha de Ultrasol® Banana II. El calcio es adicionalmente proporcionado por las aplicaciones de nitrato de calcio en la fertirrigación. La necesidad de nitrógeno se puede satisfacer utilizando urea.

Crop stage Etapa del cultivo	Days after planting Días después de plantación	Numbers of application Número de aplicaciones	Fertiliser source *with irrigation Fuente de fertilizante *con riego	Total application Aplicación total de la dosis (kg/ha)									
Soil application Aplicación en suelo	Basal	1	DAP (soil applied/aplicado al suelo)	188									
		1	SOP (soil applied/aplicado al suelo)	125									
Rooting to shooting (vegetative) Enraizamiento al brote (vegetativo)	15-180	24	Ultrasol® Banana I *	800									
		24	Urea *	625									
		9	Calcium Nitrate *	63									
		1	KCl (side dressed/cobertera)	375									
Bunch development to fruit development (generative) Desarrollo del racimo para desarrollo de fruta (generativo)	181-280	14	Ultrasol® Banana II *	500									
		14	Urea *	375									
		1	KCl (side dressed/cobertera)	188									
Total Nutrients (kg/ha) Total de nutrientes (kg/ha)	N-Total	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NH <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO						
	657	163	34	460	207	788	29						
	CaO	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B						
	12	37	2,5	3,2	5,4	0,008	0,8						
Ultrasol® Banana stage-specific formula specifications (%)													
Formula	N-Total	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NH <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	MgO	Zn	Fe	Cu	Mn	B
Ultrasol® Banana I	13	7	3	3	12	26	1,2	1,6	0,5	0,3	0,001	0,4	0,1
Ultrasol® Banana II	10	8,5	-	1,5	5	36	1,2	3,3	0,27	-	-	-	-

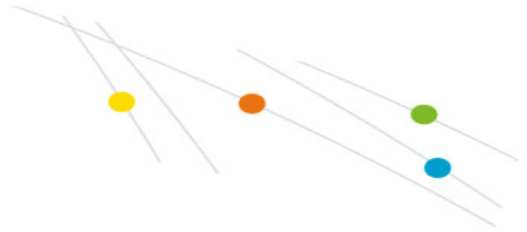


Un segundo objetivo de la prueba fue facilitar al agricultor la preparación de una solución nutritiva equilibrada: las dos fórmulas Ultrasol<sup>®</sup> reducen la necesidad de manejar muchas fórmulas genéricas diferentes como es el caso en la práctica tradicional. El agricultor se beneficia de los menores costos por mano de obra y previene errores comunes al mezclar la solución nutritiva.



Figura 2. Folleto de lanzamiento con Ultrasol<sup>®</sup> Banana I (13-12-26) para el establecimiento y desarrollo vegetativo y Ultrasol<sup>®</sup> Banana II (10-5-36) para las etapas de crecimiento reproductivo.





*Figura 3. Ultrasol® Banana (derecha) mejoró el diámetro y la arquitectura del pseudo tallo apoyando el desarrollo de racimos pesados y de alta calidad.*



*Figura 4. Ultrasol® Banana (derecha) mejoró el sistema de raíces en comparación con la práctica habitual de los agricultores.*

Como es costumbre en CSQM, se condujeron las dos categorías de ensayos: aquéllos diseñados científicamente y los de campo realizados habitualmente por los



agricultores. Se efectuaron dos ensayos diseñados científicamente para efectuar la comparación de productos y la optimización de dosis. Además, se realizaron seis ensayos de campo habitualmente conducidos por los agricultores a gran escala para demostrar el rendimiento del producto en plantaciones comerciales en los estados de Andhra Pradesh, Maharashtra, Gujarat y Karnataka. Por último, se organizaron visitas de terreno para mostrar los beneficios de Ultrasol<sup>®</sup> Banana en las ubicaciones de prueba.

Los ensayos científicos se llevaron a cabo en Maharashtra y Andhra Pradesh en c.v. Grand Nain. Se seleccionó agricultores avanzados que seguían la práctica de fertirriego por goteo, para estos ensayos. Su práctica habitual sirvió como referencia. Se compararon tres dosis de la cantidad recomendada de fertilizante (RDF = 700: 180: 800 kg NPK / ha) con Ultrasol<sup>®</sup> Banana I y II con tratamientos en los que solo una de estas fórmulas específicas de la etapa Ultrasol<sup>®</sup> Banana reemplazó la práctica habitual de los agricultores. También se compararon con el uso de fertilizantes genéricos WS de Coromandel Int. Ltd recomendados para banano. En este número de IQ, solo presentamos los resultados relativos a la dosis comercial recomendada que se usó en los ensayos de adopción de los agricultores (Tabla 1).

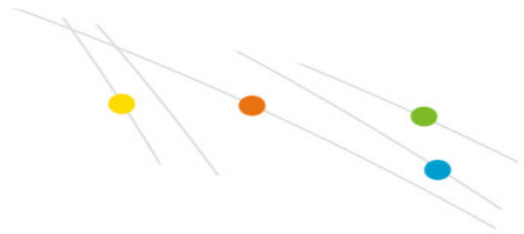


Figura 5. Beneficio de Ultrason<sup>®</sup> Banana I durante el crecimiento vegetativo. Comparando el desarrollo de la planta a los 45 días después de la siembra entre el programa Ultrason<sup>®</sup> Banana (T1 y T4) y la práctica habitual de los agricultores (T6) en el ensayo diseñado científicamente en Maharashtra.

Tabla 2. Medias, error estándar e intervalo de confianza del 95% (CD 0,05%) en varios parámetros medidos en los dos ensayos diseñados científicamente. Las cifras fueron subrayadas en aquellos parámetros en los que el 100% de la dosis recomendada de fertilizante fue con la fórmula específica de la etapa Ultrason<sup>®</sup> Banana la cuál resultó en valores estadísticamente significativos más altos en comparación con la práctica habitual de los agricultores (FP).

State Estado	Treatments Tratamientos	Leaves/plant Hojas/plantas	Stem girth (cm) Circunferencia del tallo (cm)	Hands/bunch Manos/racimo	Fruits/hand Frutos/manos	Fruits/bunch Frutos/racimos	Fruits/lenght (cm) Largo del fruto (cm)
Andhra Pradesh	FP/FA	17	65	8	19	130	26
	Ultrason <sup>®</sup> Banana	<u>20</u>	<u>71</u>	<u>10</u>	19	139	<u>30</u>
	s.e.	0,7	0,6	0,3	0,5	2,6	0,5
	CD (0.05%)	2,0	1,9	1,0	1,7	7,9	1,7
Maharashtra	FP/FA	13	51	5	25	130	-
	Ultrason <sup>®</sup> Banana	13	55	<u>8</u>	<u>30</u>	150	-
	s.e.	0,1	1,4	0,3	0,7	4,0	-
	CD (0.05%)	0,4	4,4	0,8	2,0	12,3	-

Figura 6. Ultrason<sup>®</sup> Banana (derecha) mejoró el tamaño, la forma, la longitud y la uniformidad de la fruta; aumentó el valor de mercado con un buen llenado apical y una mayor calidad.



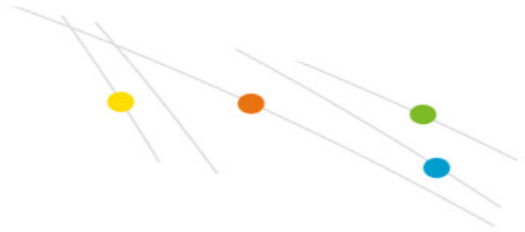
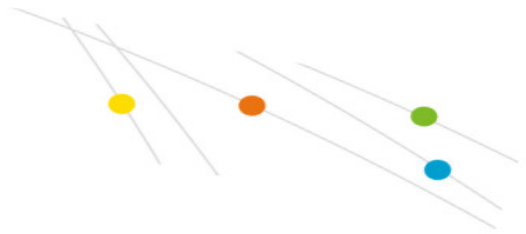
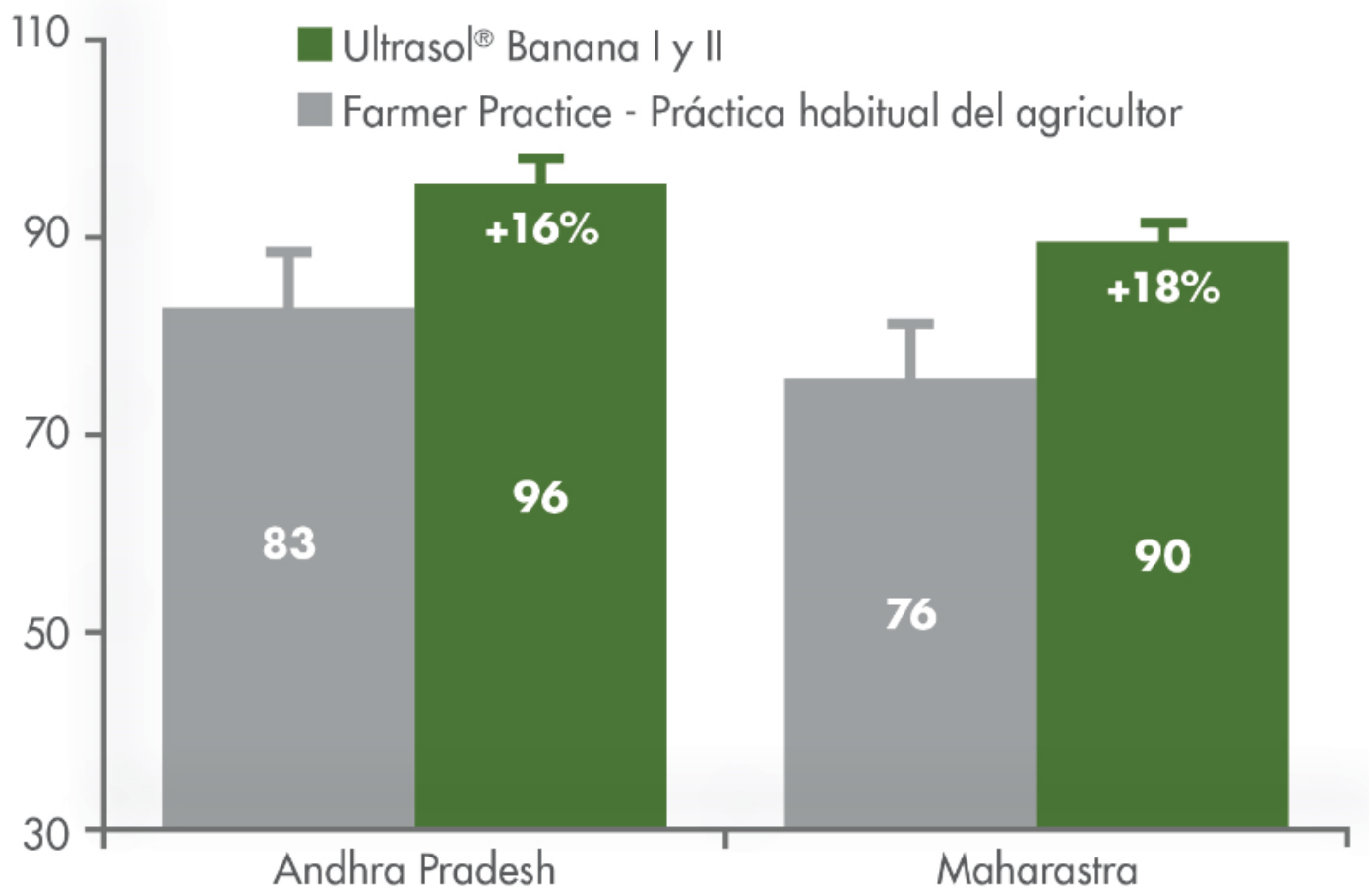


Figura 7. Resultados de rendimiento en ambos ensayos científicos en Andhra Pradesh y Maharashtra. El programa con Ultrasol<sup>®</sup> Banana I y II al 100% de la tasa de fertilizante recomendada aumentó el rendimiento en un 16-18% en comparación con la práctica habitual de los agricultores. Las barras representan el 95% de los intervalos de confianza de las medias.





### Yield (MT/ha)/Rendimiento (TM/ha)



Ultrasonol® Banana I y II están diseñados para suministrar al cultivo todos los nutrientes durante todo el desarrollo de la planta, según las necesidades del cultivo. Además de suministrar un equilibrio óptimo de nutrientes, Ultrasonol® Banana reduce el pH en la zona de la raíz, lo que ayuda a mejorar la disponibilidad de fosfatos y ciertos oligoelementos, y controla la acidez de la mezcla del tanque (solución tampón) utilizada para el fertirriego.

Tabla 3. Cálculo del costo a beneficio del programa CSQM basado en Ultrasonol® Banana en Banana. Resultado promedio de 4 pruebas de campo realizadas habitualmente por los agricultores en banano cultivar Grand Naine (G9) en Andhra Pradesh (AP), Maharashtra (MH) y Karnataka (KA).

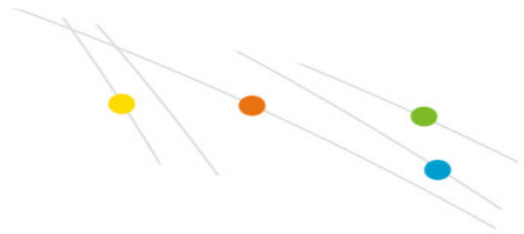


Item	Unit/Unidad	Farmer practice Práctica habitual del agricultor	Ultrasol® Banana	Benefit of Ultrasol® banana Beneficios de Ultrasol® banana
Yield AP/Rendimiento AP	MT/ha	83	99	+16
Yield KA/Rendimiento KA	MT/ha	63	81	+18
Yield MH-1/Rendimiento MH-1	MT/ha	75	90	+15
Yield MH-2/Rendimiento MH-2	MT/ha	68	83	+15
Average Yield/Rendimiento promedio	MT/ha	72	88	+16 (23%)
Average Price received Precio promedio recibido	USD/MT	194	208	+14
Average Fertiliser cost Costo promedio del fertilizante	USD/ha	2 001	2 712	-711
Yield AP Rendimiento AP	USD/ha	14 039	18 385	+4 347
Net income/Ingreso neto	USD/ha	12 038	15 674	+3 636 (30%)
Break-even: extra yield in MT/ha (%), required to justify fertiliser cost Punto de equilibrio: rendimiento adicional en MT/ha (%), requerido para justificar el costo del fertilizante				+3,4 (4,7%)

## Resultados destacados

Los ensayos diseñados científicamente demostraron que el uso de Ultrasol® Banana pueden dar como resultado una mejora impresionante y constante del 16-18% en el rendimiento de la fruta respecto a la práctica habitual de los agricultores (Figura 7). Esto se debe principalmente a un mayor número de manos por manojo, que dan frutos más grandes (Tabla 2). Las fórmulas específicas de la etapa Ultrasol® Banana también mejoran los parámetros de crecimiento del cultivo tales como, el diámetro del pseudotallo y número de hojas, y una mejora en el sistema de raíces (Figuras 3-6, Tabla 2).

El mayor rendimiento se combinó con una mayor comodidad para el productor al preparar la solución nutritiva. El uso de Ultrasol® Banana I y II puede reducir el número de productos fertilizantes solubles en agua (entre siete a once fuentes diferentes en la práctica habitual: al menos urea, nitrato de calcio, 19-19-19, MAP, 13-



40-13, sulfato de magnesio y nitrato de potasio) dejando la cifra en tres productos con el programa CSQM (Ultrasol<sup>®</sup> Banana, urea y nitrato de calcio). El cultivo también se beneficia de una proporción constante y equilibrada de nutrientes en la zona de la raíz, a diferencia de la práctica, donde la aplicación de diferentes productos fertilizantes con riego el cual se alternó en semanas distintas.

Los ensayos de la práctica habitual mostraron cómo un mayor rendimiento se traduce en un beneficio económico para el agricultor (Tabla 3). En las parcelas que usaron Ultrasol<sup>®</sup> Banana, los rendimientos fueron 20% -29% más altos que los de la práctica habitual y el ingreso neto/ha de los agricultores se incrementó en un 25-35% al seguir el programa CSQM: el beneficio neto oscila entre 3.200 y 4.000 USD/ha sobre los cuatro ensayos de la práctica habitual de los agricultores.

### **¿Qué sigue?**

Ultrasol<sup>®</sup> Banana I & II fue lanzado en India por CSQM en mayo de 2018 y fue muy bien recibido por la comunidad agrícola. El producto está funcionando bien, y ya se ha concretado un buen volumen de ventas.