

La desalación como respuesta ante catástrofes naturales: el caso de la isla de La Palma

Primera experiencia mundial de instalación y explotación de plantas desaladoras en plena erupción volcánica en La Palma, Islas Canarias

Carlos Suárez García, de la Dirección General de Política Territorial y Aguas del Gobierno de Canarias; **Juan Antonio León Robayna**, de la Dirección General de Política Territorial y Aguas del Gobierno de Canarias; **Baltasar Peñate Suárez**, del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC); **Raúl Fernández Donado**, de Tedagua; **Óscar Cayón Gómez**, de Tedagua



El 19 de septiembre de 2021 tuvo lugar una erupción volcánica en suelo habitado en la isla de La Palma (Islas Canarias, España). La erupción duró 85 días y arrasó cientos de viviendas y varios cientos de hectáreas con cultivo del plátano, numerosas infraestructuras viarias así como de suministro eléctrico, telecomunicaciones y de agua. Ante esta situación sobrevenida, el Gobierno de Canarias actuó con urgencia y contrató a la empresa Tedagua la instalación de varias plantas desaladoras portátiles de agua de mar, para suministrar agua en tiempo récord para la agricultura al Sur de las coladas del volcán. Este artículo describe los trabajos realizados de instalación y operación que propiciaron el éxito de la iniciativa de emergencia para el sector agrícola, dando lugar a muchas lecciones aprendidas y a la salvación de decenas de hectáreas de plataneras, que superada la catástrofe, vuelven a dar sus frutos.



INTRODUCCIÓN

El 19 de septiembre de 2021, en el paraje conocido como Cabeza de Vaca (municipio de El Paso en la isla de La Palma) en las Islas Canarias, tuvo lugar la erupción del volcán Tajogaite. La erupción se detuvo 85 días después, el 13 de diciembre. Está considerada la erupción más larga registrada en la isla y la tercera en el archipiélago canario. Por su origen volcánico, como el resto de las islas que componen este archipiélago, el riesgo vulcanológico ha estado presente en su historia.

La Palma fue declarada Reserva Mundial de la Biosfera en noviembre de 2002 (708 km²; 84.000 habitantes) a lo que se le une una de las mayores producciones agrícolas de plátano de Canarias: el 43% de las casi 7.000 hectáreas de la superficie agrícola en producción de La Palma se dedican al plátano (Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, 2020), históricamente regadas con aguas de origen natural del acuífero insular.

Las coladas del volcán ocasionaron en escasas semanas graves daños en varios municipios, afectando a muchas viviendas y zonas agrícolas (casi 3.000 edificaciones destruidas y más de 300 fincas afectadas), a la infraestructura viaria (74 km de carreteras sepultadas), así como afecciones parciales al suministro eléctrico y de agua (Cabildo de La Palma-Gobierno de Canarias, 2021). La intensidad de la erupción volcánica arrasó más de 1.200 Ha en pocas semanas, dejando consecuencias catastróficas (**Figura 1**). En el ámbito del agua, destacar especialmente la gravedad de los daños materiales producidos en las redes hidráulicas de agua agrícola que alimentaban a la zona que se encuentra en los núcleos de Las Manchas, Jedey, la Bombilla, Puerto Naos y el Remo, donde se ven afectadas del orden de

400 Ha de fincas de plataneras en cultivo que pierden el suministro de agua de forma repentina. Se destruye la canalización de agua de riego que abastece la Balsa de Cuatro Caminos, así como el tubo de impulsión desde Hermosilla- Las Manchas y se ve dañada la conducción Hoyas-Remo.

Ante esta situación sobrevenida, que requería una respuesta de emergencia para el sector agrícola afectado, el Gobierno de Canarias activó el 8 de octubre de 2021 un procedimiento de contratación de emergencia y adjudicó a la empresa Tedagua la instalación de dos plantas desaladoras portátiles (2 x 2.800 m³/d) de agua de mar para suministrar a la agricultura al Sur de las coladas del volcán, en la zona delimitada entre La Bombilla y El Remo (250 Ha de regadío). Esta obra, aparte de generar agua apta para riego, requería la ejecución en tiempo récord de la captación de agua de mar, del vertido de salmuera, el almacenamiento y postratamiento del agua desalada y de un sistema de impulsión adecuado para poner el agua en la red insular de riego disponible no afectada por el volcán. Además, se debía proporcionar alimentación eléctrica, puesto que en la zona no existía potencia suficiente para todas las cargas eléctricas previstas, al haber sido afectada por la erupción, la red de distribución eléctrica insular. A diferencia de otras islas canarias, con alta experiencia en desalación, hay que destacar que esta era la primera vez que se abordaba una obra de desalación en La Palma (**Figura 2**).

FIGURA 1. Imagen obtenida por el satélite Sentinel2 de la colada durante la erupción volcánica de La Palma de 2021. Fuente: Copernicus Sentinel data, processed by ESA.



FIGURA 2. Infografía de la zona de actuación afectada por el Volcán Tajogaite en la isla de La Palma (Canarias, España).



FIGURA 3. Esquemas ilustrativos de los elementos importantes en cada fase de desarrollo del proyecto (Fase 1: septiembre-diciembre 2021; Fase 2: enero 2022-mayo 2023).



El equipo técnico creado para llevar a cabo este indudable reto, constituido por técnicos del Gobierno de Canarias, del Instituto Tecnológico de Canarias, del Consejo Insular de Aguas de La Palma (CIAP) y de la propia empresa Tedagua y subcontratas locales, logró arrancar el primero de los bastidores de desalación el 22 de octubre de 2021, y el segundo el 4 de noviembre. En menos de un mes, desde la declaración de la emergencia, las fincas de plátanos volvían a recibir agua. Un rotundo éxito que, desde el punto de vista de la ingeniería, la experiencia y entereza de todo el equipo humano involucrado y la solidaridad de muchas entidades y empresas, será recordado por siempre como un hito de resiliencia del ser humano.

Posteriormente y una vez reconstruida la infraestructura hidráulica permanente de la zona tras la afección, 583 días después de la puesta en marcha, es decir el 31 de mayo de 2023, se procedió a parar las plantas desaladoras, pasando nuevamente el riego agrícola a abastecerse exclusivamente con agua subterránea de la propia isla, principalmente de los pozos ubicados en la desembocadura del Barranco de las Angustias y Tenisca.

583 DÍAS DE ESFUERZO CONTINUO

Las actuaciones para la ejecución de las plantas desaladoras portátiles de agua de mar, para suministrar agua para la agricultura en respuesta a la erupción volcánica en la isla de La Palma se puede dividir en 2 fases de ejecución (**Figura 3**).

La primera fase (septiembre-diciembre 2021), consistente en la puesta en marcha del grueso de las instalaciones, conllevó las siguientes tareas principales:

- Adecuación de la parcela destinada al efecto con los mínimos requisitos para hacer la puesta en marcha en el menor tiempo posible.
- Instalación de dos bastidores de 2.800 m³/d de capacidad en contenedor, para un total de 5.600 m³/d.
- Perforación de 2 pozos playeros para la captación de agua de mar.
- Realización de la conducción provisional de vertido al mar de la salmuera resultante.
- Proyección y ejecución de una estación de bombeo de agua desalada para conectar a la red de riego con posibilidad de regulación de caudal - entre los 400-800 m³/h entre 10-11,5 bar de presión y usando un depósito privado (Josefina) como elemento regulador.
- Disposición de la alimentación eléctrica dual (red y grupos de generación autónomos) del orden de 130 m de tendido de cableado eléctrico de 20 Kv, Centro de Transformación de 1.000 KVA y tres grupos eléctricos de 1.290 KVA.
- Ejecución de todas las conducciones hidráulicas de agua de mar, salmuera y agua producto necesarias - más de 2 km de nuevas conducciones con diferentes diámetros, mayormente en zanja.
- El conexionado, mediante una tubería flotante, con buque cisterna Tomasso para el transporte de agua, aportación del Gobierno de España y coordinado por



FIGURA 4. Diferentes momentos de obra durante la fase 1: tendido en zanja de tuberías hidráulicas de agua de mar y salmuera (Izquierda); tareas de perforación de catas de agua de mar (centro); y soldadura e instalación de válvula en la red de agua desalada (derecha).



Tragsa, que descargaba entre 400 y 600 m³/h en días alternos de agua de riego traída desde otro punto de la isla para sumarla al sistema de desalación.

- Puesta en servicio de la remineralización manual con hidróxido de calcio en el depósito Josefina.

La **Figura 4** muestra diferentes momentos de obra durante la fase 1, mientras que la **Figura 5** registra la vista aérea del buque Tomasso identificando el calado de la zona de actuación para evacuar agua para riego, como ejemplos visuales de actuación de esta primera fase.

La segunda fase de ejecución (enero 2022-mayo 2023) consistió en:

FIGURA 5. Vista aérea del buque Tomasso identificando el calado de la zona de actuación para evacuar agua para riego (octubre 2021). Fuente: Tragsa.



- La instalación de un tercer bastidor de desalación de 2.000 m³/d de capacidad incrementándose la capacidad total de desalación a 7.600 m³/d.
- La ejecución de un tercer pozo de agua de mar y de dos pozos filtrantes en tierra para el vertido final de salmuera.
- La sustitución de las bombas de la sala de bombeo que se habían usado de forma provisional, por tres bombas de impulsión.
- La instalación del postratamiento con 12 depósitos para la remineralización del agua producto mediante lechos de calcita.
- La adecuación de la parcela, acabado de edificios, cubiertas, viales con el fin de atender las necesarias medidas de operación y seguridad.
- La interconexión de los depósitos Peña Horeb, Andrés y Josefina como elementos estratégicos para regular y servir los caudales generados.
- La integración de un sistema de telemetría tanto de los depósitos anexos, Josefina, Peña Horeb y Andrés, así como de vigilancia de los pozos de captación. Incluso la integración con el bombeo a red del CIAP.

La **Figura 6** muestra la evolución de la construcción de la estación de bombeo, mientras que la **Figura 7** es una vista lateral del centro de producción y de los lechos de remineralización del agua desalada, como ejemplos visuales de actuación de esta segunda fase.

En términos globales, en los casi 20 meses de operación, se inyectaron en la red de riego de la zona de

FIGURA 6. Evolución de la construcción de la estación de bombeo. Izquierda: Fase 1 (noviembre 2021); derecha: Fase 2 (marzo 2023).**FIGURA 7.** Vista lateral del centro de producción (izquierda); y lechos de remineralización del agua desalada (derecha) (marzo 2023).

actuación del orden de $2,45 \text{ hm}^3$, de los cuales $2,03 \text{ hm}^3$ (82%) corresponden a agua desalada generada por las desaladoras portátiles instaladas por la emergencia (**Figura 8**). El resto del caudal aportado provino de otros recursos que, gota a gota, ayudaron a superar la necesidad de riego consiguiendo sobrevivir a los efectos del volcán: $0,44 \text{ hm}^3$ agua de riego de 4 caminos - CIAP; $0,27 \text{ hm}^3$ agua de riego traída en el Tomasso - CIAP; $0,14 \text{ hm}^3$ de agua desalada aportada por el Hotel Sol La Palma Meliá.

Por cada uno de los 3 bastidores instalados se resumen en la **Tabla 1** los datos de operación más significativos durante todo el periodo de explotación. Si bien durante la primera fase de explotación se daban situaciones de mezcla de agua desalada y agua de riego traída en el buque Tomasso cada dos o tres días hasta primeros de marzo de 2022, se procedió a incorporar una remineralización mediante proceso manual, en espera de recibir los lechos de calcita, incorporando en el depósito Josefina hidróxido de calcio para garantizar una calidad de agua para riego lo más adecuada posi-

ble con los medios disponibles. Los resultados analíticos arrojaban buenos resultados diferenciándose diferentes calidades en función de si se mezclaba con agua de la isla transportada en barco, si el agua era solo desalada postratada, con sus altibajos debido a los tiempos de estabilización, o si se aportaba agua desalada servida por el Hotel Sol La Palma (**Tabla 2**).

FIGURA 8. Vista lateral de las desaladoras portátiles instaladas.



TABLA 1

ESTADÍSTICAS GENERALES DE OPERACIÓN DE LOS TRES BASTIDORES DE DESALACIÓN INSTALADOS. NOTA : (*) Este bastidor fue instalado inicialmente sin recuperador de energía, obteniéndose este valor en el momento del arranque.

Plantas desaladoras	Caudales generados (m ³) + porcentaje sobre el total generado	Consumo espec. medio de energía (kWh/m ³)	Conductividad media del agua desalada (us/cm)
Bastidor 1: 2.800 m ³ /d. Puesta en servicio el 25 de octubre de 2021	815.400 (40%)	2,6	215
Bastidor 2: 2.800 m ³ /d. Puesta en servicio el 1 de noviembre de 2021	998.651 (49%)	2,2	350
Bastidor 3: 2.000 m ³ /d. Puesta en servicio el 25 de julio de 2022	218.433 (11%)	6,17(*)	604

TABLA 2

ANÁLITICAS TIPO DE DIFERENTES CALIDADES DE AGUA OBTENIDAS DURANTE LA FASE 1 CON POSTRATAMIENTO MANUAL (NOVIEMBRE DE 2021 Y FEBRERO 2022).

Parámetros	Agua desalada (nov. 21)	Agua de riego desalada con postratamiento (nov. 21)	Agua de riego desalada + agua de riego traída por barco (nov. 21)	Agua de riego (desalada + barco + desalada hotel) (feb. 22)	Agua de riego (desalada con postratamiento) (marzo, 22)
Cond. eléctrica (uS/cm)	294	315	766	556	417
pH	5,65	6,77	7,01	7,54	7,84
Calcio (mg/L)	<0,5	10,2	12,9	39,3	18,1
Magnesio (mg/L)	0,5	6,8	27,3	16,4	0,9
Sodio (mg/L)	50,5	44,7	110,9	49,6	62,1
Potasio (mg/L)	5,6	4,7	24,8	6,8	6,2
Boro (mg/L)	0,79	0,77	0,33	0,30	0,87
Cloruros (mg/L)	92,3	85,2	134,9	53,3	117,2
Bicarbonatos (mg/L)	0,4	24,4	204,4	131,2	70,2
Sulfatos (mg/L)	<2,5	3,4	13,0	82,0	<2,5
Nitratos (mg/L)	<4,4	<4,4	<4,4	<0,07	<0,07
STD (mg/L)	216	224	544	395	296
SAR	14,44	2,66	4,01	1,68	3,81
LSI (standard)	-5,44	-2,32	-1,14	-0,29	-0,62

Las bondades de mezclar el agua desalada con el resto de los recursos disponibles o el hecho de usarla solo con remineralización con hidróxido de calcio permitían obtener un agua con adecuada calidad agronómica en las diferentes fases de la explotación (**Tabla 3**).

Considerando que es la primera vez en el mundo que se instalan y se operan desaladoras en el entorno de un volcán en erupción, este hecho ha permitido aprender y resolver problemas, e imprevistos, que no ocurren en la operación convencional de este tipo de infraestructuras. Sin lugar a dudas, la explotación de estas desaladoras requirió la adaptación al comportamiento y evolución de las características cambiantes del agua desalada.

Motivadas, por un lado, por la mezcla de forma temporal del agua producida con agua de riego de la isla transportada en barco, y por otro, por la presencia en el aire y el efecto hidrotermal de gases subterráneos generados por el volcán, todos ellos nocivos, como el monóxido y dióxido de carbono, dióxido de azufre, etc., y que estaban muy presentes en el día a día de la explotación. Se registraron constantes y periódicos cambios en la composición del agua de mar extraída de los pozos de captación además de altas concentraciones de CO₂ y presencia de H₂S. De hecho, en la fase 2 se estableció en el protocolo de postratamiento con lechos de caliza hacer uso del CO₂ que de forma natural presentaba el

TABLA 3

ANÁLITICAS TIPO DE CALIDAD DE AGUA OBTENIDAS EN LA FASE 2 CON POSTRATAMIENTO CON LECHOS DE CALCITA (NOVIEMBRE 2022-ENERO 2023).

Parámetros	Agua desalada Bastidor 1 (nov. 22)	Agua desalada Bastidor 2 (nov. 22)	Agua desalada Bastidor 3 (nov. 22)	Agua de riego con postratamiento (nov. 21)	Agua de riego con postratamiento (dic. 21)	Agua desalada con postratamiento (ene. 23)
Cond. eléctrica (uS/cm)	198	365	565	482	605	669
pH	4,95	5,08	5,43	7,26	7,38	7,23
Calcio (mg/L)	0,2	0,6	1,2	26,6	69,1	23,9
Magnesio (mg/L)	0,8	1,8	3,6	2,1	2,0	3,8
Sodio (mg/L)	34,6	79,0	96,5	76,9	55,3	71,7
Potasio (mg/L)	5,0	6,2	7,0	5,8	4,7	5,8
Boro (mg/L)	0,44	0,69	0,82	0,64	0,72	0,74
Cloruros (mg/L)	78,1	131,4	181,1	127,8	113,6	142
Bicarbonatos (mg/L)	9,2	9,2	9,2	45,8	122	91,5
STD (mg/L)	142	263	407	347	435	483
SAR	7,81	11,45	9,96	3,86	1,79	3,59
LSI (standard)	-6,17	-5,65	-5,05	-1,17	-0,20	-1,01

agua de mar. Se llegó a correlacionar que la presencia y concentración de gases en el agua bruta guardaba relación con los ciclos de mareas y condiciones climatológicas. Aparte, en el ámbito laboral, el personal se debió de instruir en el funcionamiento de los detectores de gases, tomar conciencia del peligro que estaba presente en su puesto de trabajo y del correcto mantenimiento de los detectores. Todos los trabajadores llevaban un detector consigo en horario laboral (**Figura 9**).

FIGURA 9. Evacuación y medida de gases presentes en el agua salmuera en el momento del vertido.



Por tanto, los gases formaban parte del agua bruta que se captaba y bombeaba a las desaladoras, condicionando significativamente el correcto funcionamiento de las mismas. Se produjeron desperfectos en los equipos de captación, filtración, bombeo y membranas, poniéndolos, en determinados casos, fuera de servicio, hasta su sustitución por equipos de mayor calidad o protección ante la corrosión y la acción de los gases. La existencia de gases reducía secciones de paso de los tubos, lo que ocasionaba modificaciones en las velocidades de caudal, contrapresiones no deseadas en la evacuación de salmuera, fenómenos de cavitación dando lugar a micro-explosiones en elementos del sistema. Estos fenómenos diarios forzaban a adoptar medidas preventivas y operativas, haciendo necesario incluir purgas de gases retenidos periódicamente y garantizar de esta manera la explotación segura y constante de las desaladoras.

LA PRIMERA EXPERIENCIA DEL AGRICULTOR PALMERO HACIENDO USO DE AGUAS DESALADAS

Tras evaluarse los daños de la erupción del volcán Tajogaite se ha cuantificado el impacto negativo generado sobre el sector agrícola insular, sobre todo en el sector platanero. Si en 2021 se produjeron 131.963 toneladas de plátanos, en 2022 la producción disminuyó drásticamente hasta las 77.104 toneladas (Asprocan, 2023). No solo se dañaron las propias plantaciones sepultadas por la lava o cenizas, sino también redes de transporte,



FIGURA 10. Vista del estado de las plantaciones en diferentes fechas: durante la erupción en diciembre de 2021 (izquierda); y siendo regadas con agua producida en mayo de 2022 (derecha).



sistemas de riego, invernaderos e infraestructuras de comunicación, transporte y energía necesarias para los agricultores en la vertiente Oeste de la isla (**Figura 10**).

Los agricultores no solo se enfrentaban al reto de superar una erupción. La falta de agua por la destrucción de las canalizaciones principales de riego, les ponía en la tesitura de optar por regar con aguas desaladas frente a dejar abandonadas sus fincas. Si bien Canarias cuenta con más de cuarenta años de experiencia en el uso de aguas desaladas en la agricultura, para el sector agrícola palmero esta era la primera experiencia en el uso de aguas desaladas, situación que, por su novedad, generó confusión, desconfianza y muchos interrogantes sobre el futuro de sus plantaciones.

En cualquier caso, la cosecha de 2021 quedó destruida para todos los productores agrícolas de la zona, y durante los primeros meses de la afección el mayor esfuerzo se centró en limpiar la ceniza volcánica depositada encima de los invernaderos, con chorros de aire o de agua. En algún caso, los invernaderos se abrieron por su parte superior para evitar que con el peso de la ceniza se derrumbaran (**Figura 11**).

Desde que comenzó el suministro de agua desalada en noviembre de 2021, un grupo de regantes, a pesar de la inicial inexperiencia en el manejo de esta agua, estuvo dispuesto a aprovechar este recurso para salvar y asegurar la siguiente campaña agrícola y las venideras. Empezaron a 'tumbar al suelo las madres', dejando visibles los hijos de las plataneras para la próxima cosecha en 2022. El mayor problema que tuvieron que afrontar fue la baja dotación de agua que se les aportaba, frente a las horas de riego que normalmente venían usando.

No obstante, conforme fueron pasando los meses, el número de regantes fue creciendo y la confianza fue imperando y los propios agricultores fueron demostrando con su propia experiencia, y con consejos de agrónomos

y agricultores de otras islas, que no había problemas con la calidad del agua desalada y que era un recurso más que adecuado para salvar sus cultivos. En contraposición a decenas de fincas que cesaron su actividad con la catástrofe, teniendo que sembrar desde cero, a mediados de 2022 los regantes que hicieron uso del agua desalada pudieron recoger su primera cosecha (**Figura 12**).

Sondeados los agricultores afectados localizados en la zona regada con agua desalada, se desprende positividad, agradecimiento y visión de futuro. La **Tabla 4** resume las principales conclusiones extraídas de los regantes antes y después de la erupción tras este acercamiento al uso de aguas desaladas por primera vez. Debido a las restricciones de agua se tuvieron que repartir y espaciar los riegos. Pero a esta limitación se contrapuso el beneficio de la acumulación de ceniza en el suelo (10-30 cm) que permitía retener la humedad y mantener la planta

FIGURA 11. Estado de los invernaderos abiertos por la acumulación de ceniza en sus techos.



FIGURA 12. Evolución de una finca regada con agua desalada: a la izquierda, mayo de 2022; a la derecha, septiembre de 2022.



con vida a pesar de no recibir el agua requerida, así como aportar otros micronutrientes presentes en este sustrato volcánico.

CONCLUSIONES

Es incuestionable que el agua es un elemento de primera necesidad para los seres vivos. Se ha corroborado esta afirmación durante la erupción volcánica en la isla de La Palma (Canarias) al quedarse una parte de la isla sin suministro de agua para la agricultura. Aparte de requerirse volúmenes importantes de agua en el menor tiempo posible, se debía buscar calidad, pues sin cantidad lo único coherente era reducir al máximo las dotaciones de riego y no aportar fracción del lavado de sales. Se tuvo que afrontar un enorme reto, con un tiempo de respuesta tan reducido, que en aquel momento podría parecer imposible de acometer.

La colaboración entre administraciones públicas y em-

presa privada resultó decisiva para lograr el éxito. Más de 300 agentes entre trabajadores directos, suministradores y colaboradores permitieron salvar cosechas de un año para otro y garantizar el futuro de una actividad estratégica para la economía de la isla de La Palma.

Por tanto, con las evidencias recabadas en 2023 en las fincas regadas, se demuestra que se realizó un trabajo en equipo de inestimable valor, tanto desde la parte técnica como desde los usuarios del agua, los agricultores, que confiaron en todo momento y pusieron en manos de otros su futuro.

Destacar, desde el punto de vista técnico, los retos superados tanto en la fase de diseño e instalación en plena erupción volcánica como en la operación del complejo hidráulico. Esta experiencia ha generado muchas e interesantes lecciones aprendidas de cara al futuro, así como la superación de incontables obstáculos impredecibles, como la aplicación de medidas ante la presencia de gases en el agua proveniente del subsuelo, el aprovechamiento del alto contenido de CO₂ presente en el agua para la remineralización o cómo gestionar la ingente cantidad de ceniza acumulada en equipos electromecánicos en movimiento.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta publicación desean agradecer la profesionalidad de los más de sesenta trabajadores que directamente con su esfuerzo hicieron posible en tiempo récord atender la emergencia. Además, y de forma expresa, agradecen la inestimable colaboración de las autoridades, del equipo técnico de la administración y del ITC, de otras empresas auxiliares y en especial las locales como Hidrolap y Carlos Candelario, además de a los propios agricultores que, con su colaboración, paciencia, experiencia y esfuerzo, contribuyeron a culminar este reto de forma exitosa. 🌱

TABLA 4

PRINCIPALES RESULTADOS DE LA EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA AFECTADA POR EL VOLCÁN (ANTES DE LA ERUPCIÓN, AÑO 2021; DESPUÉS, AÑO 2022, PARCIALMENTE 2023). NOTA: (*) Pipa: medida volumétrica usada en La Palma: 0,50 m³ aprox; celemín: 537 m²).

Resultados	Antes de la erupción	Después de la erupción
Calidad del agua	Corrección de pH (salinidad alta de agua de pozo) Bicarbonato de sodio y azufre	El pH viene ya ajustado (por condiciones del agua desalada) SAR adecuado Boro adecuado Aumentar la aportación de calcio en el agua
Tiempo de riego	Cada 7 días (10 horas disponibles)	Cada 9 días (30-40 minutos de riego)
Dotación	35 pipas por celemín	20 pipas por celemín
Producción estimada (ejemplo de dos fincas sondeadas)	47.000 kg/año 104.000 kg/año	26.000 kg/año 90.000 kg/año