

# MAPAS DE GENERACIÓN DE ALPERUJO. CAMPAÑAS 2022 Y 2023

## DPTO. CHILECITO, LA RIOJA Y DPTO. SARMIENTO, SAN JUAN.

Laura Renzi<sup>1</sup>, Silvina Alday<sup>2</sup>, Pablo Monetta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI - DTV/SOCyV/DPyC, <sup>2</sup>INTA EEA San Juan. Calle 11 y Vidart, Pocito, San Juan. [lrenzi@inti.gob.ar](mailto:lrenzi@inti.gob.ar)

### Introducción

La extracción de aceite de oliva virgen (AOV) es una de las actividades agroindustriales más importantes de las provincias de San Juan y de La Rioja. Anualmente esta industria genera grandes cantidades del principal subproducto de esta actividad: el alperujo [1]. Si bien existen diferentes alternativas para su valorización que están siendo aplicadas por el sector olivícola, actualmente se avanza en el desarrollo de una Biorrefinería de Alperujo. Este desarrollo tecnológico permitiría poner en valor este subproducto de manera integral con procesos enfocados en el concepto de “residuo cero”. En este sentido, con el fin de analizar las posibles soluciones tecnológicas a plantear a nivel local y sectorial, se requiere en principio contar con información sobre localización y cantidad de alperujo generado en cada campaña [2].

En este trabajo se presentan los mapas de generación de alperujo de dos de los polos más importantes de la cuenca olivícola nacional: departamento Sarmiento de la provincia de San Juan y departamento Chilecito, de la provincia de La Rioja [3]. La información relevada y procesada comprende la generación de este subproducto en la campaña 2022 y una estimación de la cosecha para la campaña 2023.

### Metodología

#### Relevamiento de información sobre la generación de alperujo.

La estimación de la generación de alperujo comprendió el relevamiento de fruta molida en 14 empresas ubicadas en el departamento Sarmiento de la provincia de San Juan y en 7 empresas en el departamento Chilecito de la provincia de La Rioja. Es importante aclarar que sólo se relevaron empresas que *a priori*

contaban con una escala superior a 1000 t/año.

Para relevar la cantidad de fruta molida en la campaña 2022 en ambas áreas y la cosecha estimada para la campaña 2023 se utilizó la metodología de entrevista.

Sobre la estimación de la fruta molida en la campaña 2023, es importante mencionar que los datos poseen el menor grado de incertidumbre posible debido a que este trabajo se realizó en el período de inicio de la cosecha.

En todos los casos, la cantidad de alperujo generado se calculó aplicando un factor de 0,8 a la cantidad de fruta molida en cada locación, asumiendo que en el proceso de extracción de aceite de oliva se obtiene un rendimiento promedio del 20 % y que la cantidad de agua agregada al proceso es despreciable [4].

Las industrias fueron identificadas con códigos para mantener la confidencialidad de la información aportada.

#### Implementación del SIG

Se elaboró la cartografía temática para presentar la información y facilitar la comunicación. Se consideró la viabilidad de la representación de los datos relevados en las industrias en mapas o cartas temáticas. Se representó la distribución geográfica de las industrias donde se genera el alperujo y las redes viales principales, aspectos de importancia al plantear diferentes escenarios para la instalación de la Biorrefinería de Alperujo.

La localización de cada empresa fue representada por un signo puntual graduado según el valor de la variable medida, generación de alperujo en toneladas. Al tratarse de una variable cuantitativa se establecieron tres intervalos de igual magnitud en relación con los rangos establecidos en base a la escala de producción anual de

alperujo: 1) 0-5.999 t/año, 2) 6.000 a 11.999 t/año, 3) 12.000 a 18.000 t/año.

Como base de información cartográfica se emplearon bases de datos de dos fuentes: Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina (IGN) [5] y el Atlas Socioeconómico de la Provincia de San Juan [6]. El sistema de software para el tratamiento espacial de la información usado fue QGIS v. 3.22.4 Bialowieza.

## Resultados

La totalidad de establecimientos relevados correspondieron a industrias integradas, con producción primaria y planta industrial en el mismo predio. En todos los casos el aceite de oliva es extraído mediante sistemas continuos de 2 fases, generando de esta manera, alperujo como principal subproducto agroindustrial.

### 1. Relevamiento de alperujo generado en Sarmiento, provincia de San Juan.

La **tabla 1** presenta la cantidad de fruta molida y alperujo generado en las principales industrias olivícolas de Sarmiento, en campañas 2022 y 2023. Al comparar los datos de ambas campañas relevadas se observó un marcado incremento en la cantidad de alperujo generado en 2023 respecto a 2022. Esto se debe principalmente al inicio de las operaciones de una planta industrial de gran porte en 2023 (Tabla 1, código SJ10), como así también al ingreso en producción de nuevas hectáreas implantadas en todo el departamento. La tendencia creciente de la actividad olivícola en el departamento Sarmiento se evidencia al comparar los datos de generación de alperujo observados en este trabajo con datos previamente publicados. De acuerdo con el relevamiento de generación de alperujo durante la campaña 2016 [1], en el departamento Sarmiento se generaron 27.328 t de alperujo en un total de 11 industrias olivícolas (1 familiar, 4 medianas, 6 grandes). A partir de esta información se puede concluir que en los últimos 7 años la generación de alperujo en el departamento se ha triplicado. Entre otras causas, este aumento se debe a la instalación de tres nuevos establecimientos

olivícolas integrados con elevada capacidad operativa.

**Tabla 1.** Cantidad de aceituna molida y alperujo generado en industrias del departamento Sarmiento (San Juan) en campañas 2022 y 2023, expresada en toneladas.

Cód.	Campaña 2022		Campaña 2023	
	Aceituna (t)	Alperujo (t)	Aceituna (t)	Alperujo (t)
SJ01	16000	12800	20000	16000
SJ02	3500	2800	3500	2800
SJ03	3800	3040	5000	4000
SJ04	22000	17600	22000	17600
SJ05	7500	6000	11000	8800
SJ06	6000	4800	6000	4800
SJ07	1200	960	3500	2800
SJ08	2500	2000	6000	4800
SJ09	2200	1760	3000	2400
SJ10	0	0	22000	17600
SJ11	800	640	1000	800
SJ12	3500	2800	3000	2400
SJ13	2100	1680	1800	1440
SJ14	900	720	1500	1200
<b>Total</b>	<b>72000</b>	<b>57600</b>	<b>109300</b>	<b>87440</b>

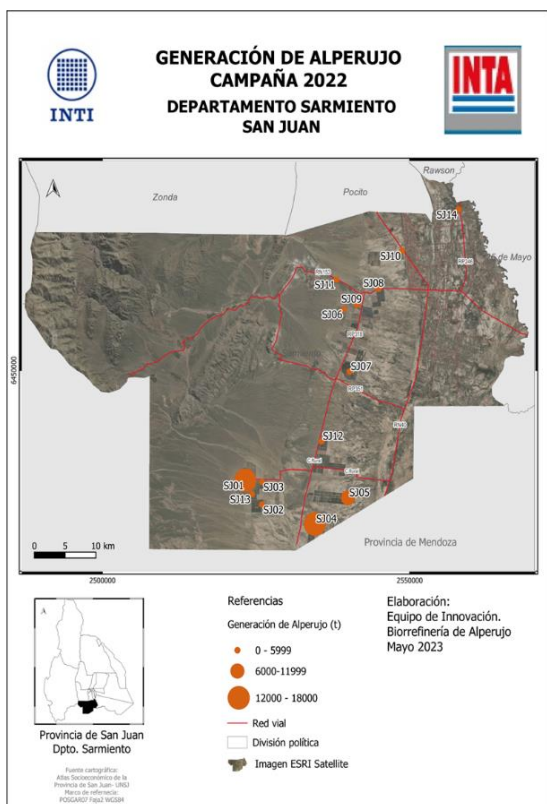
Las **figuras 1** y **2** muestran cartas de generación de alperujo en el departamento Sarmiento, con la localización geográfica de las industrias relevadas correspondientes a las temporadas 2022 y 2023.

El símbolo puntual identifica cada industria olivícola mediante un código y representa, por su tamaño, la escala de producción de alperujo en cada campaña.

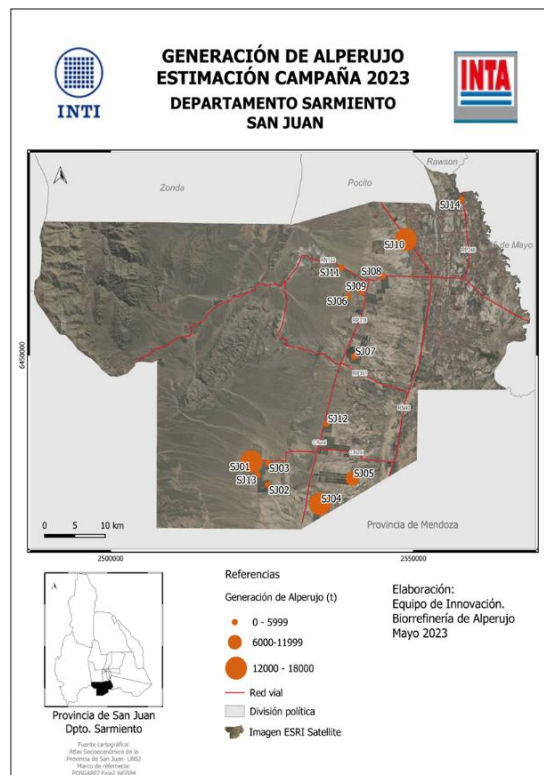
A partir del análisis de las cartas se puede observar que, a pesar de la amplia dispersión territorial, las industrias relevadas se ubican en dos zonas con radios menores a 15 km:

- al sur del departamento, la zona conocida como El Acequión nuclea las industrias SJ01, SJ02, SJ03, SJ04, SJ05, SJ12, SJ13 que en total generaron 46.720 t y 53.040 t de alperujo en 2022 y 2023 respectivamente.
- al norte del departamento, en las localidades de Cañada Honda, Media Agua y Cochagual, las industrias SJ06,

SJ07, SJ08, SJ09, SJ10, SJ11, SJ14 contabilizaron un total de 10.880 t y 34.400 t de alperujo en campañas 2022 y 2023 respectivamente.



**Figura 1.** Carta de generación de alperujo en el departamento Sarmiento, provincia de San Juan. El símbolo puntual identifica cada industria olivícola mediante un código, y representa, por su tamaño, la escala de producción de alperujo en la campaña 2022, en toneladas.



**Figura 2.** Carta de generación de alperujo en el departamento Sarmiento, provincia de San Juan. El símbolo puntual identifica cada industria olivícola mediante un código, y representa, por su tamaño, la escala de producción de alperujo estimada en la campaña 2023, en toneladas.

## 2. Relevamiento de alperujo generado en Chilecito, provincia de La Rioja

La **tabla 2** presenta la cantidad de fruta molida y alperujo generado en las principales industrias olivícolas de Chilecito, en las campañas 2022 y 2023. Las empresas fueron identificadas con códigos para mantener la confidencialidad de la información aportada.

Al comparar los datos de ambas campañas relevadas se observó que la cantidad de alperujo generado fue estable, presentando un incremento en la campaña 2023 que puede estar dado por el ingreso en producción de nuevas plantaciones, como así también por la alternancia normal del ciclo productivo del olivo.

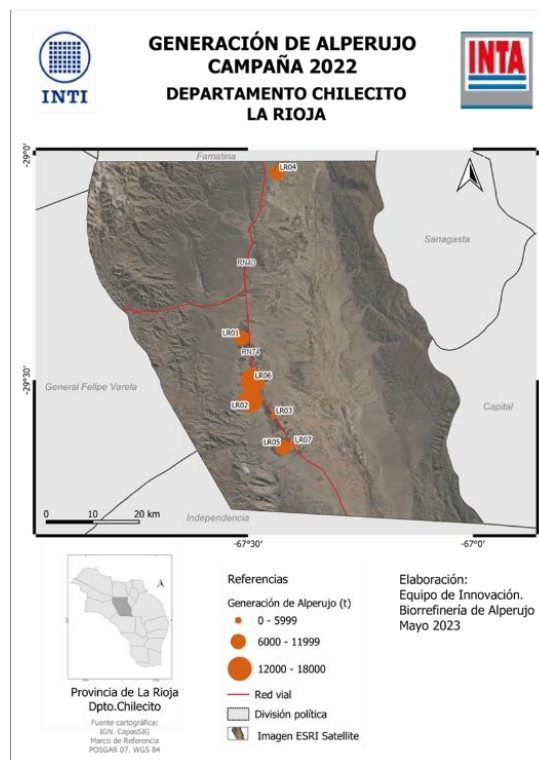


**Tabla 2.** Cantidad de aceituna molida y alperujo generado en industrias del departamento Chilecito (La Rioja), en campañas 2022 y 2023, expresada en toneladas.

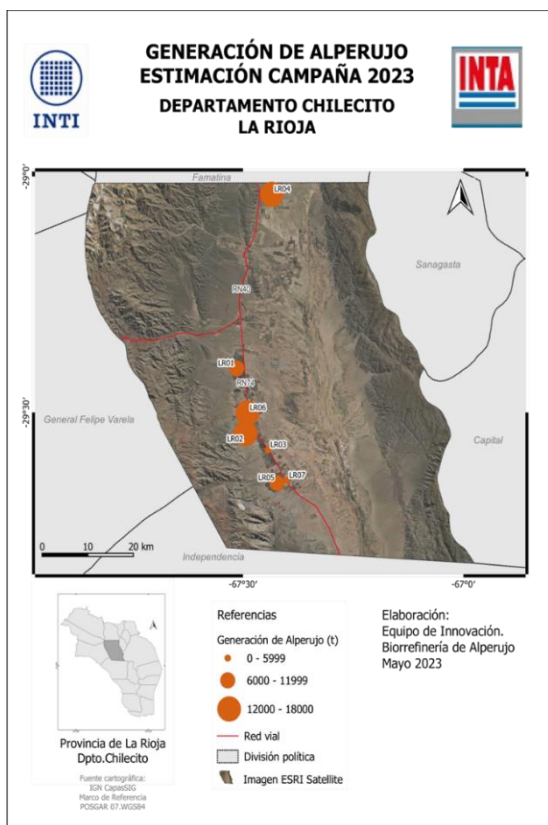
Código	Campaña 2022		Campaña 2023	
	Aceituna (t)	Alperujo (t)	Aceituna (t)	Alperujo (t)
LR01	8000	6400	11000	8800
LR02	15000	12000	15000	12000
LR03	6000	4800	5500	4400
LR04	8000	6400	15500	12400
LR05	12000	9600	8000	6400
LR06	15000	12000	15000	12000
LR07	3500	2800	4500	3600
<b>Totales</b>	<b>67500</b>	<b>54000</b>	<b>74500</b>	<b>59600</b>

Las **figuras 3 y 4** muestran cartas de generación de alperujo del departamento Chilecito de la provincia de La Rioja, con la localización geográfica de las industrias relevadas en las temporadas 2022 y 2023. A partir del análisis de las cartas se puede observar que:

- existe concentración territorial de las industrias
- seis de las siete industrias relevadas, se encuentran emplazadas sobre la Ruta Nacional 74 en una distancia inferior a 15 km, concentrando un total de 44.000 t y 47.200 t de alperujo en campañas 2022 y 2023 respectivamente
- la industria restante (LR04), corresponde a una industria de gran porte ubicada al norte de la ciudad de Chilecito sobre la Ruta Nacional 40.



**Figura 3.** Carta de generación de alperujo en el departamento Chilecito, provincia de La Rioja. El símbolo puntual identifica cada industria olivícola mediante un código, y representa, por su tamaño, la escala de producción de alperujo en la campaña 2022, en toneladas.



**Figura 4.** Carta de generación de alperujo en el departamento Chilecito, provincia de La Rioja. El símbolo puntual identifica cada industria olivícola mediante un código, y representa, por su tamaño, la escala de producción de alperujo estimada en la campaña 2023, en toneladas.

## Conclusiones

Entre los años 2016 y 2023 la generación de alperujo en el departamento Sarmiento se triplicó. Se relevaron 14 industrias que generaron, aproximadamente, 58.000 t y 87.000 t de alperujo en las campañas 2022 y 2023 respectivamente.

En el departamento Chilecito se relevaron 7 industrias que generaron, aproximadamente, 54.000 t y 60.000 t de alperujo en las campañas 2022 y 2023 respectivamente.

En ambas zonas existen cultivos que aún no han alcanzado su máxima productividad. Esto evidencia que la generación de alperujo continuará aumentando.

Las cantidades de alperujo generadas en ambas zonas y su distribución geográfica demandan el planteo de soluciones tecnológicas a medida para diferentes escenarios. Esto podría plantearse dentro de los establecimientos olivícolas elaboradores de AOV utilizando las instalaciones existentes en los periodos ociosos con las adecuaciones que se requieran, o fuera de ellos, es decir, estableciendo empresas orujeras prestadoras de servicios.

Las oportunidades de desarrollo tecnológico identificadas en este trabajo requieren estudios de prefactibilidad y viabilidad económica-financiera de cada escenario propuesto.

## Referencias Bibliográficas

- [1] Monetta, P., Renzi, L., Suarez, E.; Cornejo, V., Oviedo, A. (2018). Mapa de residuos sólidos y semisólidos de la industria aceitera olivícola de la provincia San Juan (campaña 2016). II Simposio de residuos agropecuarios y agroindustriales del NOA y Cuyo. San Juan, Argentina. Ediciones INTA. ISBN 978-987-521-982-3.
- [2] Monetta, P., Renzi, L., Beccaría, J. Alday, S. (2023). Estudio de prefactibilidad de una Biorrefinería de Alperujo para la cuenca olivícola argentina. IV Simposio de Residuos. Mendoza, Argentina.
- [3] Canitrot L., Méndez. (2018). Informes de cadena de valor olivícola. Sec Política Econ. SPM, Año 3, nº 34. ISSN 2525-0221.
- [4] Roig, A., Cayuela, M.L., and Sanchez-Monedero, M.A. (2006). An overview on olive mill wastes and their valorization methods. Waste Manag 26, 960-969.
- [5] Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina. (2023) [IGN-SIG](https://www.ign-sig.gub.uy/).
- [6] Martinez, M., Ontivero, M. et al. (2015) Atlas socioeconómico de San Juan 2017. 1a Ed. Editorial UNSJ. San Juan. Libro digital. ISBN 978-987-3984-43-3. Disponible en <http://www.atlas.unsj.edu.ar/>