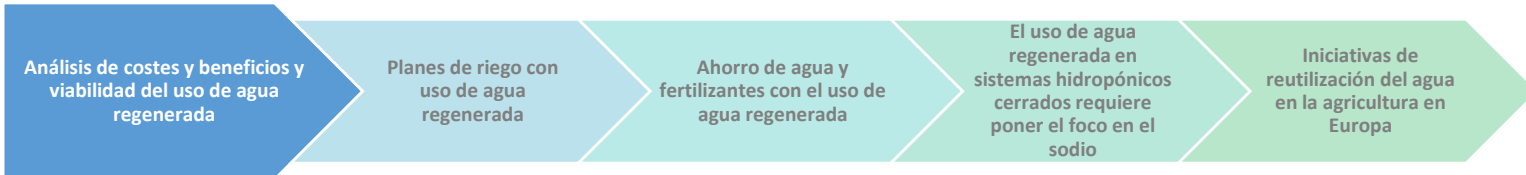


## Fact-sheet 2.1 – Análisis de costes y beneficios y viabilidad del uso de agua regenerada



**SUWANU EUROPE** es un proyecto H2020 que tiene por objeto promover el intercambio eficaz de conocimientos, experiencias y aptitudes entre profesionales y agentes pertinentes para la utilización de agua regenerada en la agricultura. Esta fact-sheet es una de las 5 que integran el paquete formativo 2 dirigido a asesores agrícolas. En ella, se detallan el principio, el interés y el método del análisis de costes y beneficios (ACB) que debería integrarse en la evaluación de la viabilidad de los proyectos de reutilización del agua.

### 1. Análisis de costes y beneficios: un método de gran utilidad para evaluar la viabilidad de la reutilización del agua

El análisis de costes y beneficios (ACB) es un método utilizado para analizar los proyectos con el fin de determinar si son de interés para los sectores público y privado (evaluación de sostenibilidad) mediante la asignación de un valor monetario a cada entrada y salida resultantes del proyecto. El ACB parte así de la premisa de que solo se debe encargar una inversión, si los beneficios superan los costes totales. Así pues, se llevan a cabo ACB para lo siguiente: i) comparar entre sí escenarios técnicos de reutilización del agua y escenarios alternativos; ii) evaluar la rentabilidad económica de los proyectos para una comunidad en un territorio específico, e iii) identificar qué partes interesadas ganan o pierden, a fin de bosquejar medidas correctivas que permitan alcanzar un equilibrio de ganancia para todas las partes. Esta metodología tan conocida no suele aplicarse en proyectos de reutilización de agua, o solo se hace de manera parcial. Además [Molinos-Senante et al., 2011] destacaron que la evaluación de los proyectos de reutilización de agua suelen centrarse en los costes y beneficios internos. También mostraron que, al integrar beneficios externos en los análisis ACB, más proyectos resultan viables económicamente. Así pues, los costes y beneficios (o los impactos/externalidades) ambientales y sociales deben pasarse a valores monetarios para integrarse en un ACB (Condom et al., 2012 y Molinos-Senante et al., 2010) mediante métodos de valoración específicos.

### 2. Caso práctico de Clermont-Ferrand (Francia): aplicación y resultados de un ACB ex-post

Con 1400 hectáreas equipadas para el riego desde 1996, el proyecto de reutilización de aguas agrícolas de Clermont-Ferrand es, con diferencia, el mayor proyecto de reutilización de agua ejecutado en Francia. Por consiguiente, el análisis económico detallado (ACB) que figura a continuación es una evaluación ex-post. El proyecto de reutilización del agua fue puesto en marcha por agricultores locales, que no tenían acceso a ningún otro recurso hídrico importante en el territorio. De hecho, el regadío se consideraba indispensable para lo siguiente: i) aumentar y asegurar el rendimiento en una zona con condiciones climáticas muy variables de un año a otro, y ii) permitir a los agricultores cumplir las especificaciones de producción de una empresa local de semillas que exigía el riego del maíz de semilla.

Los principales cultivos de la zona son el maíz (grano y semilla), la remolacha azucarera y el trigo. El maíz de semilla es el que mayor margen bruto ofrece a los agricultores. La producción de remolacha azucarera se envía a una azucarera. La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) está contigua a la azucarera y a los campos agrícolas (Figura 1).

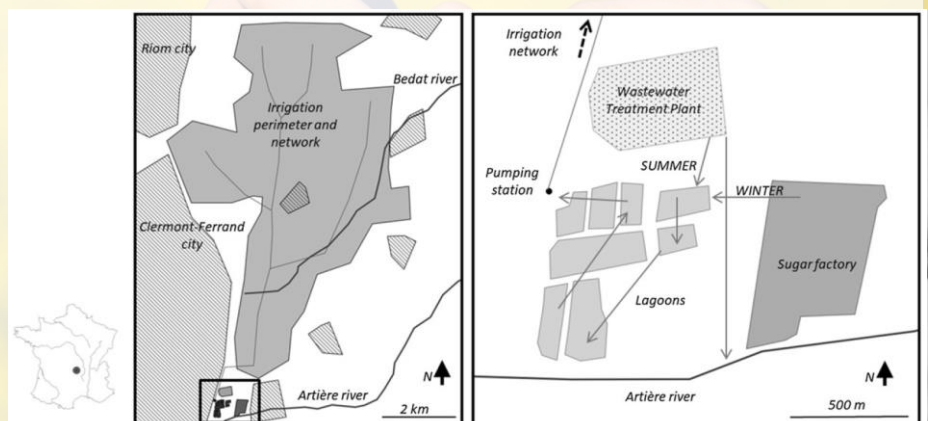


Figura 1: Mapa del escenario de reutilización del agua: Clermont-Ferrand, Limagne Noire



SUWANU  
EUROPE

Aquí, el escenario de reutilización de agua implementado y el escenario de referencia (sin reutilización de agua) se comparan en un ACB. Los principales interesados son la azucarera, los agricultores (en su conjunto) y los organismos de financiación.

En el **escenario de reutilización del agua** (situación existente), el distrito urbano de Clermont-Ferrand, propietario de la planta de tratamiento de aguas residuales, suministra agua pre-regenerada de forma gratuita a los agricultores. La asociación de agricultores se encarga de la regeneración adicional y es responsable de la calidad del agua de riego (cumplimiento de las normas de reutilización del agua de riego). Por lo tanto, se requiere una regeneración complementaria antes del uso del agua: a continuación se utilizan 12 hectáreas de balsas, propiedad de la azucarera. En invierno, la azucarera utiliza las balsas para almacenar sus efluentes antes de esparcirlos en el perímetro mediante el sistema de distribución (Paso 1). A principios de primavera, cuando las balsas están vacías, se utilizan como espacio de almacenamiento y tratamiento terciario para el agua regenerada antes del riego (Paso 2).

El 59 % de las inversiones iniciales (sistema de distribución, material de riego, rehabilitación de balsas y estudios sanitarios) estuvo subvencionado. La azucarera carga con parte de los costes de mantenimiento y operación (energía) proporcionales a los volúmenes de tránsito del Paso 1.

El **escenario de referencia** (situación hipotética) es la situación tal como habría sido sin la reutilización del agua: los agricultores habrían seguido bombeando en un pequeño arroyo, el Bedat, para regar 200 ha (volumen limitado de agua disponible) sin afectar su calidad. Las superficies de maíz de semilla irrigadas serían significativamente inferiores al escenario de reutilización del agua. Se considera que la distribución de los cultivos de secano en el perímetro restante (1200 ha) habría sido similar a otro perímetro de secano cercano.

Antes de la implementación de la reutilización del agua, el efluente producido en invierno por la fábrica solía almacenarse en el sistema de balsas de 12 hectáreas antes de ser transportado y tratado por la planta de tratamiento de aguas residuales de Clermont-Ferrand en verano. En el escenario de referencia se considera que la azucarera habría seguido enviando el efluente para su tratamiento a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Todos los costes y beneficios utilizados en el ACB se detallan en la referencia [1]. Más allá de los gastos de capital (CAPEX) y gastos operativos (OPEX), estas son las dos principales diferencias entre los escenarios:

- En el escenario de referencia, la azucarera habría seguido enviando los efluentes para su tratamiento a la planta de tratamiento de aguas residuales a un alto costo (1,9 €/m<sup>3</sup>), en lugar de esparcirlos en los campos, lo que supone un coste elevado para la azucarera.
- Los márgenes brutos totales de los agricultores para ambos escenarios se calcularon atendiendo a la distribución de los cultivos.

El Valor Actual Neto (VAN) económico calculado del proyecto es positivo y de alrededor de 10,1 millones de euros a lo largo de 50 años (Figura 2). El proyecto es sostenible para la comunidad y la subvención mereció la pena. Las dos partes interesadas (agricultores y azucarera) también obtienen un VAN financiero positivo. Además, el VAN del proyecto seguiría siendo positivo sin las subvenciones públicas y el beneficio compartido entre los dos agentes favorece en gran medida a la azucarera.

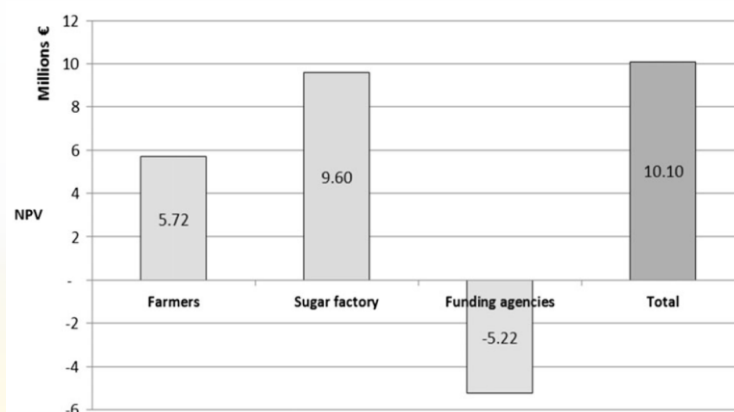


Figura 2: VAN de los diferentes interesados, Clermont-Ferrand

### Referencias y lecturas adicionales

- [1] Declercq, Loubier, Condom y Molle, 2017, SOCIO-ECONOMIC INTEREST OF TREATED WASTEWATER REUSE IN AGRICULTURAL IRRIGATION AND INDIRECT POTABLE WATER REUSE: CLERMONT-FERRAND AND CANNES CASE STUDIES' COST-BENEFIT ANALYSIS, Irrig. and Drain. DOI: [10.1002/ird.2205](https://doi.org/10.1002/ird.2205)
- [2] Condom N, Lefebvre M, Vandome L. 2012. Treated Wastewater reuse in the Mediterranean: Lessons Learned and Tools for Project Development. Blue Plan Papers 11. Plan Bleu, Valbonne, France.
- [3] Molinos-Senante M., et al. 2011. Cost-benefit analysis of water-reuse projects for environmental purposes: a case study for Spanish wastewater treatment plants. Journal of Environment Management, 92 3091-3097

#### CONTACTOS:

##### Coordinador

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia n.º 18 1ª4 Málaga (ESPAÑA)

Correo electrónico | [info@suwanu-europe.eu](mailto:info@suwanu-europe.eu)

Página web | [www.suwanu-europe.eu](http://www.suwanu-europe.eu)

#### CONTACTOS:

##### Responsable de la fact-sheet

Rémi Declercq (ECOFILAE)

+33 7 63 07 89 30 | [remi.declercq@ecofilae.fr](mailto:remi.declercq@ecofilae.fr) | [www.ecofilae.fr](http://www.ecofilae.fr)



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM  
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH  
AND INNOVATION PROGRAMME  
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088

