



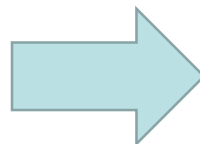
Jornada Técnica Final del proyecto LIFE ECOGRANULARWATER

Resultados del Análisis Económico y del Ciclo de Vida de ambos sistemas: ósmosis inversa y sistema biológico ECOGRANULARWATER

28 de septiembre de 2021

Francisco González Gómez. Universidad de Granada
Fernando Alguacil Duarte. Diputación Provincial

Proyecto LIFE - Origen



- **Elevado coste** del servicio municipal de abastecimiento de agua
- Insuficiencia financiera: **60%** de **recuperación de costes**.



Diputación
de Granada

Avanzamos junt@s



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Aalto University

Sustitución de la tecnología de potabilización de agua: Planta de tratamiento biológico:

- Menores costes
- Menor impacto ambiental



Proyecto LIFE – Análisis Económico (*Costes e ingresos*)

Objetivos y metodología de la investigación

- Mayores ingresos



Análisis de valoración contingente

Insuficiencia financiera

- Reducción de costes



Análisis coste efectividad

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **INGRESOS**

- ¿Pagan poco por el agua los residentes en Torre-Cardela?:
 - Precio del agua en Torre-Cardela (abastecimiento y saneamiento): **1,56** €/m³/hogar.
 - Precio del agua en España (según fuente): **1,91 - 1,95** €/m³/hogar

- La opción de subir el precio del agua
 1. ¿Cuánto tendría que subir el precio del agua para equilibrar las cuentas?
 2. ¿Están dispuestos los residentes de Torre-Cardela a pagar más por el agua?:

Análisis de Valoración Contingente

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **INGRESOS**

¿Cuánto tendría que subir el precio del agua para conseguir la completa recuperación de costes?

Estimaciones hechas a partir de datos facilitados por Torre Cardela de número de abonados y metros cúbicos de agua consumidos en cada bloque de la parte variable de la tarifa. Para el equilibrio se necesitaría:

- ❑ **Aumento lineal del 60%** tanto en la cuota fija y en todos los bloques de consumo.
- ❑ **Alternativa 1: Aumento del 120%** de la **parte fija** de la tarifa. Queda constante la tarifa de los bloques de consumo.
- ❑ **Alternativa 2: Aumento del 220%** si solo se actúa sobre los **bloques 3 y 4**.

| Tarifas a partir de 2017 | | Abastecimiento | Saneamiento |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------|
| Cuota fija (€/Hogar/Trimestre) | | 5.75 | 2.33 |
| Cuota variable (€/m ³) | Bloque I (0-15 m ³) | 0.66 | 0.22 |
| | Bloque II (>15-30 m ³) | 0.96 | 0.46 |
| | Bloque III (>30-60 m ³) | 1.62 | 0.76 |
| | Bloque IV (>60 m ³) | 2.40 | 0.90 |

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **INGRESOS**

¿Están dispuestos los ciudadanos a asumir un mayor pago por el agua? ¿Sería suficiente para cubrir todos los costes del servicio?

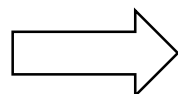
- Se preguntó directamente a los ciudadanos. Se consiguió información de **468 residentes** de Torre-Cardela.
- Aunque se informó de que el **servicio era deficitario**, solo un escaso 40% de los encuestados se mostró **dispuesto a pagar más** por el agua
- Entre quienes **no** mostraban **disposición al pago**:
 - **35,7% - No disponen de suficiente renta (Aprox. 20% pobl.)**
 - 27,1% - Tienen **derecho a recibir un buen servicio** sin tener que pagar más
 - 20,4% - El servicio de agua de seguir siendo **subvencionado**
 - 11,8% - El **dinero** para pagar más por el agua se destinaria a **otros usos**

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **INGRESOS**

- Dependiendo de la metodología podría aceptarse un aumento en el precio del agua entre el **9%-20%**:

- **9%**: actual **1,56 €/m³/hogar** a **1,70 €/m³/hogar**

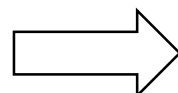
Tasa de
recuperación
de costes



Del actual **60%** al **64%**

- **20%**: actual **1,56 €/m³/hogar** a **1,87 €/m³/hogar**

Tasa de
recuperación
de costes



Del actual **60%** al **71%**

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

La alternativa de subir el precio del agua es insuficiente. ¿Es posible reducir los costes del servicio?

Planta de ósmosis
inversa

Vs.

Planta biológica
-ECOGRANULARWATER-

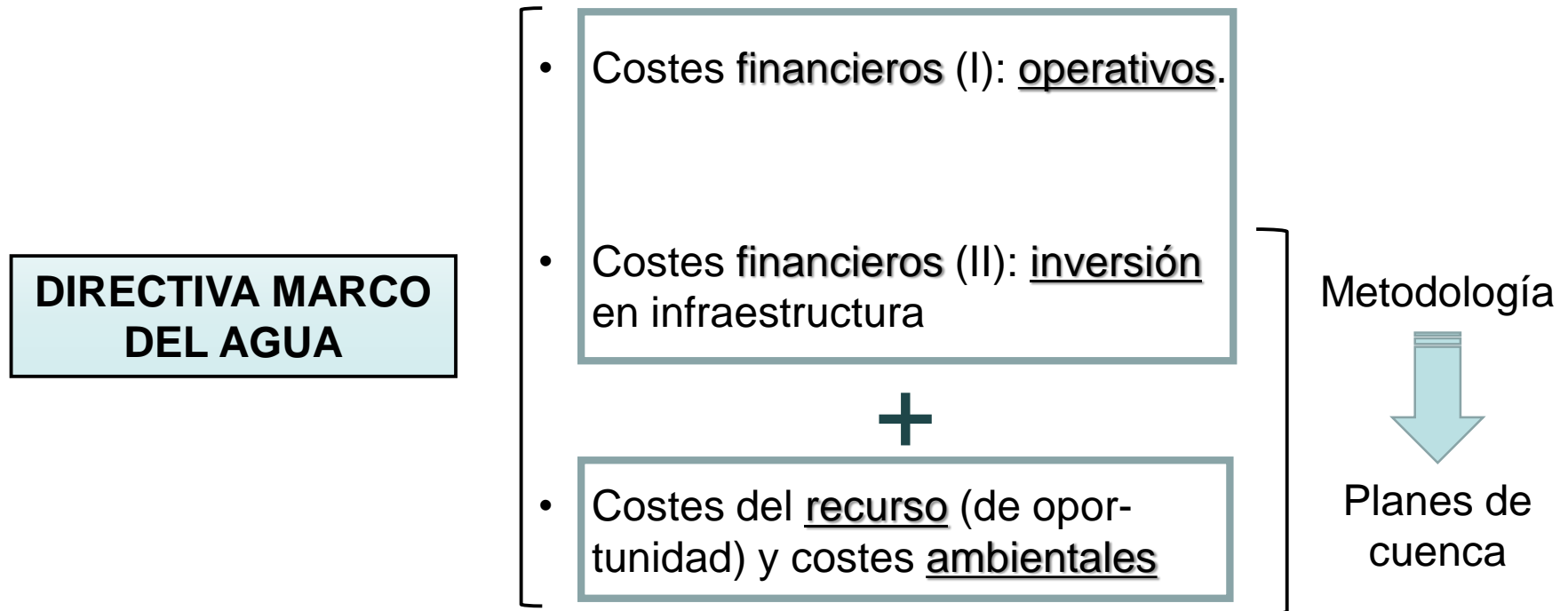
Análisis Coste Efectividad



€/m³

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

Presentamos estimaciones del coste de producir un metro cúbico de agua con ambas técnicas.





Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

COSTES FINANCIEROS (II). Operativos + **Inversión**

$$CAE = I \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

| Variable | Planta de ósmosis inversa | Planta demostrativa |
|--|---------------------------|---------------------|
| i: Tasa de descuento | 2% | 2% |
| n: Vida útil de la infraestructura (en años) | 20 | 20 |
| I: Inversión inicial (en €) | 64.500 | 60.000 |

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

COSTES FINANCIEROS (II). Operativos + Inversión

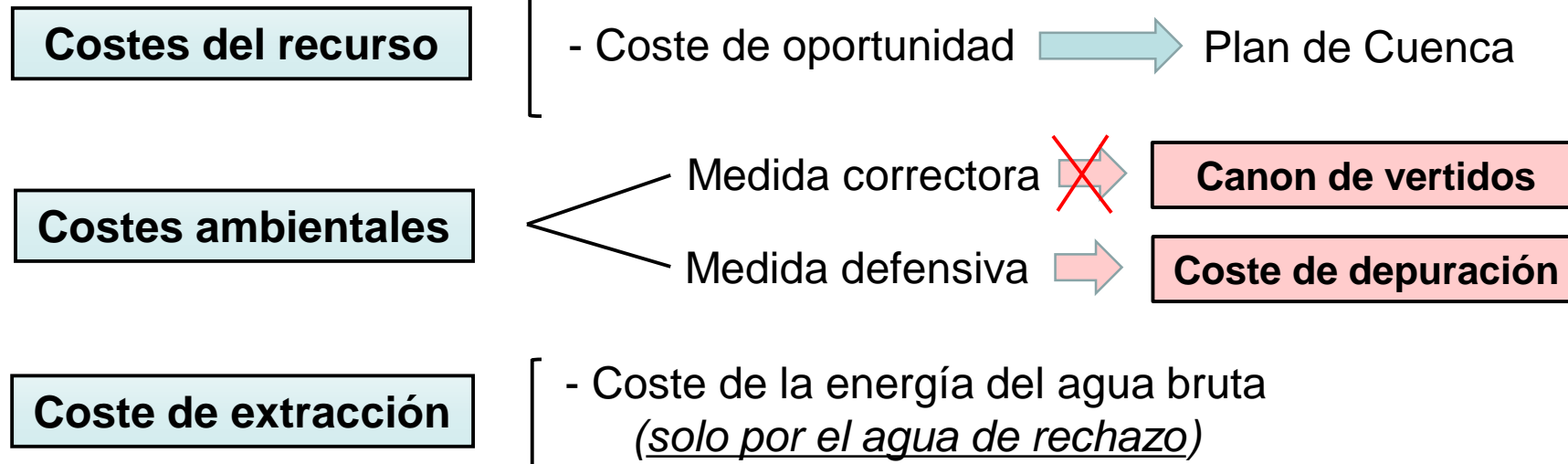
| Conceptos | Tecnología | | | | Variación porcentual del coste en €/m ³ de agua entre ambas plantas |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------------------|---------------|--|
| | €/m ³ | | Estructura porcentual (%) | | |
| | Ósmosis Inversa | Planta ECW | Ósmosis Inversa | Planta ECW | |
| Personal | 0,0893 | 0,2228 | 7,69 | 27,45 | 149,496 |
| Energía | 0,3856 | 0,0701 | 33,19 | 8,64 | -81,821 |
| Reactivos | 0,4231 | 0,3675 | 36,41 | 45,28 | -13,141 |
| Membranas | 0,1117 | 0,0000 | 9,61 | 0,00 | -100,000 |
| CAE de la planta de tratamiento | 0,1522 | 0,1512 | 13,10 | 18,63 | -0,657 |
| TOTAL | 1,1619 | 0,8116 | 100,00 | 100,00 | -30,149 |

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

COSTES DEL RECURSO Y AMBIENTALES. Financ. + **Recurso + ambientales**

| | Agua bruta | Agua potable | Rechazo |
|-------------------|---------------------|---------------------|--|
| Planta de Ósmosis | 1,42 m ³ | 1,00 m ³ | 0,42 m ³ <i>Salmuera</i> |
| Planta ECW | 1,02 m ³ | 1,00 m ³ | 0,02 m ³ |

COSTES POR EL AGUA DE RECHAZO



Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

COSTES DEL RECURSO Y AMBIENTALES. Financ. + Recurso + ambientales

| Conceptos | Tecnología | | | | Variación porcentual del coste en €/m ³ de agua entre ambas plantas |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------------------|---------------|--|
| | €/m ³ | | Estructura porcentual (%) | | |
| | Ósmosis Inversa | Planta ECW | Ósmosis Inversa | Planta ECW | |
| Personal | 0,0893 | 0,2228 | 5,95 | 27,03 | 149,50 |
| Energía | 0,3856 | 0,0701 | 25,71 | 8,50 | -81,82 |
| Reactivos | 0,4231 | 0,3675 | 28,21 | 44,58 | -13,14 |
| Membranas | 0,1117 | 0,0000 | 7,45 | 0,00 | -100,00 |
| CAE de la planta de tratamiento | 0,1522 | 0,1512 | 10,15 | 18,34 | -0,66 |
| Coste por bombeo de agua bruta | 0,0599 | 0,0037 | 3,99 | 0,45 | -93,82 |
| Coste de oportunidad | 0,1464 | 0,0090 | 9,76 | 1,09 | -93,85 |
| Costes ambientales | 0,1315 | 0,0000 | 8,77 | 0,00 | -100,00 |
| TOTAL | 1,4997 | 0,8243 | 100,00 | 100,00 | -45,04 |

Proyecto LIFE – Análisis Económico - **COSTES**

VARIANTE CON INSTALACIÓN **FOTOVOLTAICA** (67% + 33% de la red eléctrica)

| Conceptos | Tecnología | | | | Variación porcentual del coste en €/m ³ de agua entre ambas plantas |
|---------------------------------|------------------|---------------|---------------------------|---------------|--|
| | €/m ³ | | Estructura porcentual (%) | | |
| | Ósmosis Inversa | Planta ECW | Ósmosis Inversa | Planta ECW | |
| Personal | 0,0893 | 0,2228 | 5,76 | 26,38 | 149,50 |
| Energía | 0,1272 | 0,0203 | 8,21 | 2,40 | -84,04 |
| Reactivos | 0,4231 | 0,3675 | 27,31 | 43,52 | -13,14 |
| Membranas | 0,1117 | 0,0000 | 7,21 | 0,00 | -100,00 |
| CAE de la planta de tratamiento | 0,1522 | 0,1512 | 9,82 | 17,90 | -0,66 |
| CAE Instalación fotovoltaica | 0,3080 | 0,0700 | 19,88 | 8,29 | -77,27 |
| Coste por bombeo de agua bruta | 0,0599 | 0,0037 | 3,87 | 0,44 | -93,82 |
| Coste de oportunidad | 0,1464 | 0,0090 | 9,45 | 1,07 | -93,85 |
| Costes ambientales | 0,1315 | 0,0000 | 8,488 | 0,00 | -100,00 |
| TOTAL | 1,5493 | 0,8445 | 100,00 | 100,00 | -45,49 |

Proyecto LIFE – Análisis Económico

Impacto en el equilibrio financiero del servicio de aguas en Torre Cardela

Ingresos y gastos del servicio de aguas en Torre Cardela (en euros)

