



# EFFIREM

## CONCEPTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### Agricultores

Juan Manuel Corrales (Sa)

Valjimeno (Se)

Félix del Villar (Va)



ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA AGRICOLA



Bombeo en Bercero (Valladolid); 162.500 m<sup>3</sup>/año (40 ha)



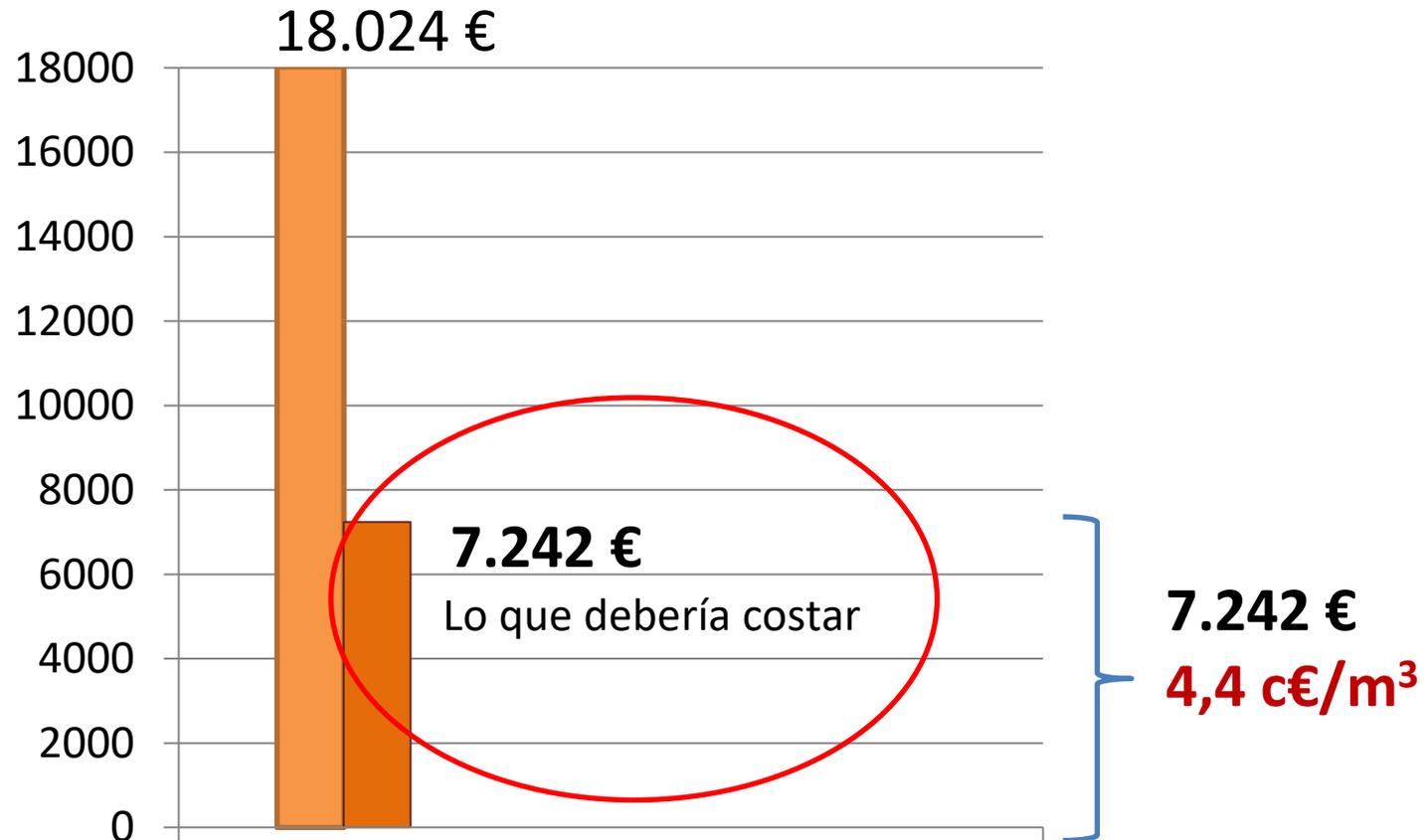
**ANTES:** el coste para regar remolacha era de **791 €/ha**



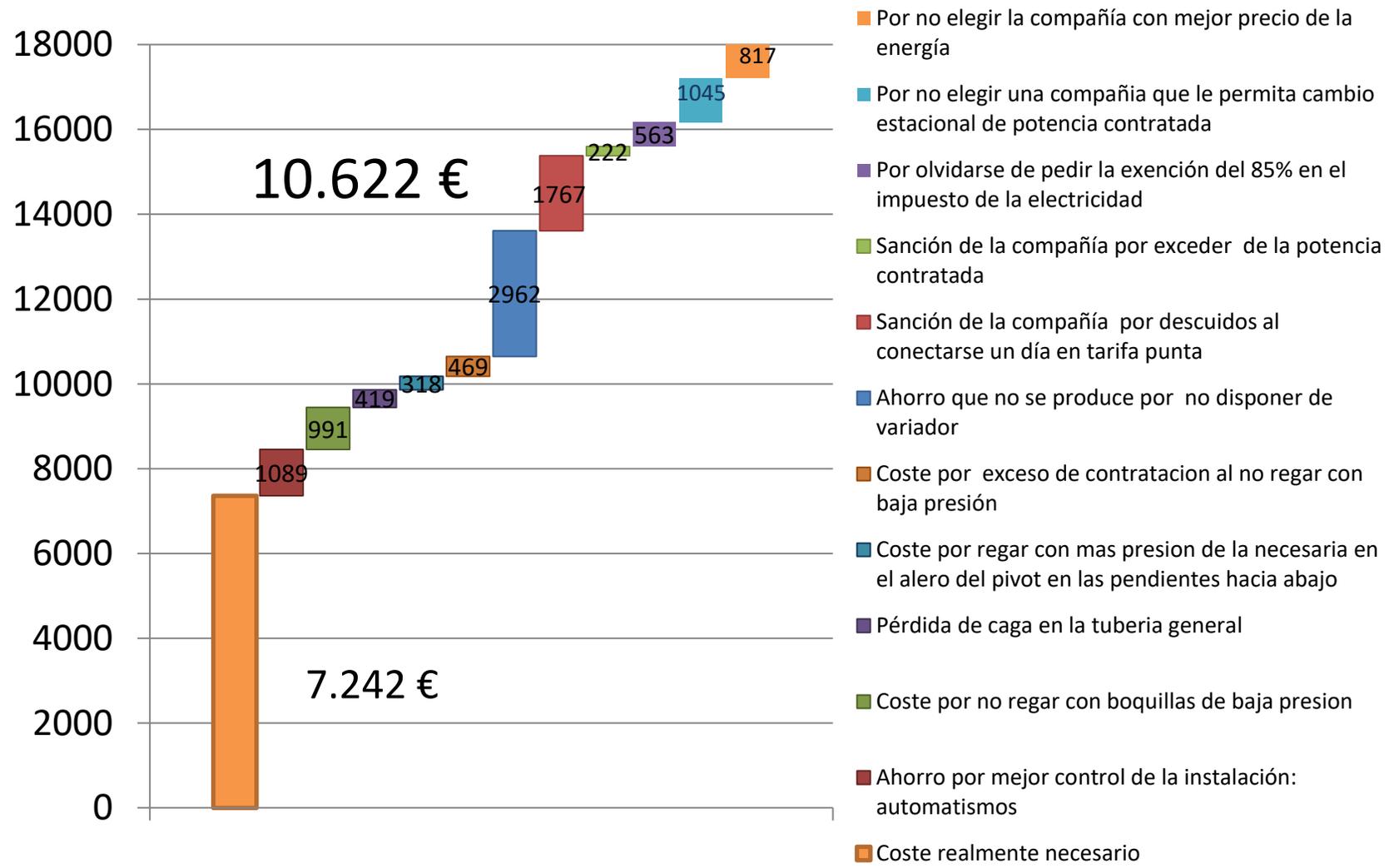
Cso 1: Bombeo en Bercero (Valladolid); 162.500 m<sup>3</sup>/año (40 ha)



**DESPUES:** el coste de riego ha pasado de 791 €/ha a **318 €/ha**



# Caso 1: Bombeo de 162.500 m<sup>3</sup>/año (40 ha) en Bercero (Valladolid)



# Las claves del AHORRO de los costes de riego

## 1. Contratación eléctrica

## 2. Eficiencia energética

**a) Eléctrica:** consumo (bomba, variador)

**b) Hidráulica:** presión (pérdidas carga, baja presión)

**c) Hídrica:** (riego inteligente, uniformidad)

## 3. Riego solar

# Las claves del AHORRO de los costes de riego

## 1. **Contratación eléctrica**

### 2. Eficiencia energética

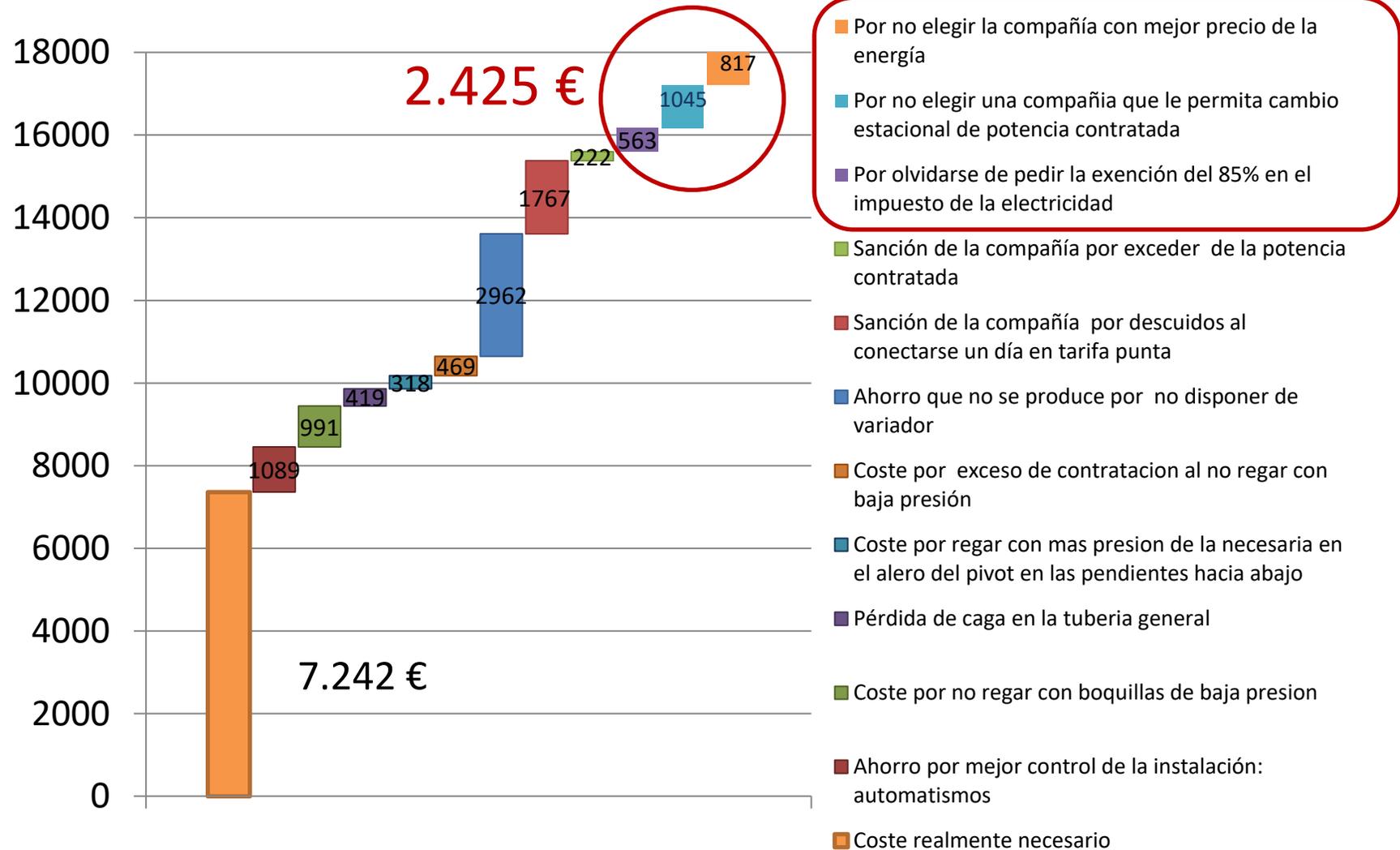
**a) Eléctrica:** consumo (bomba, variador)

**b) Hidráulica:** presión (pérdidas carga, baja presión)

**c) Hídrica:** (riego inteligente, uniformidad)

### 3. Riego solar

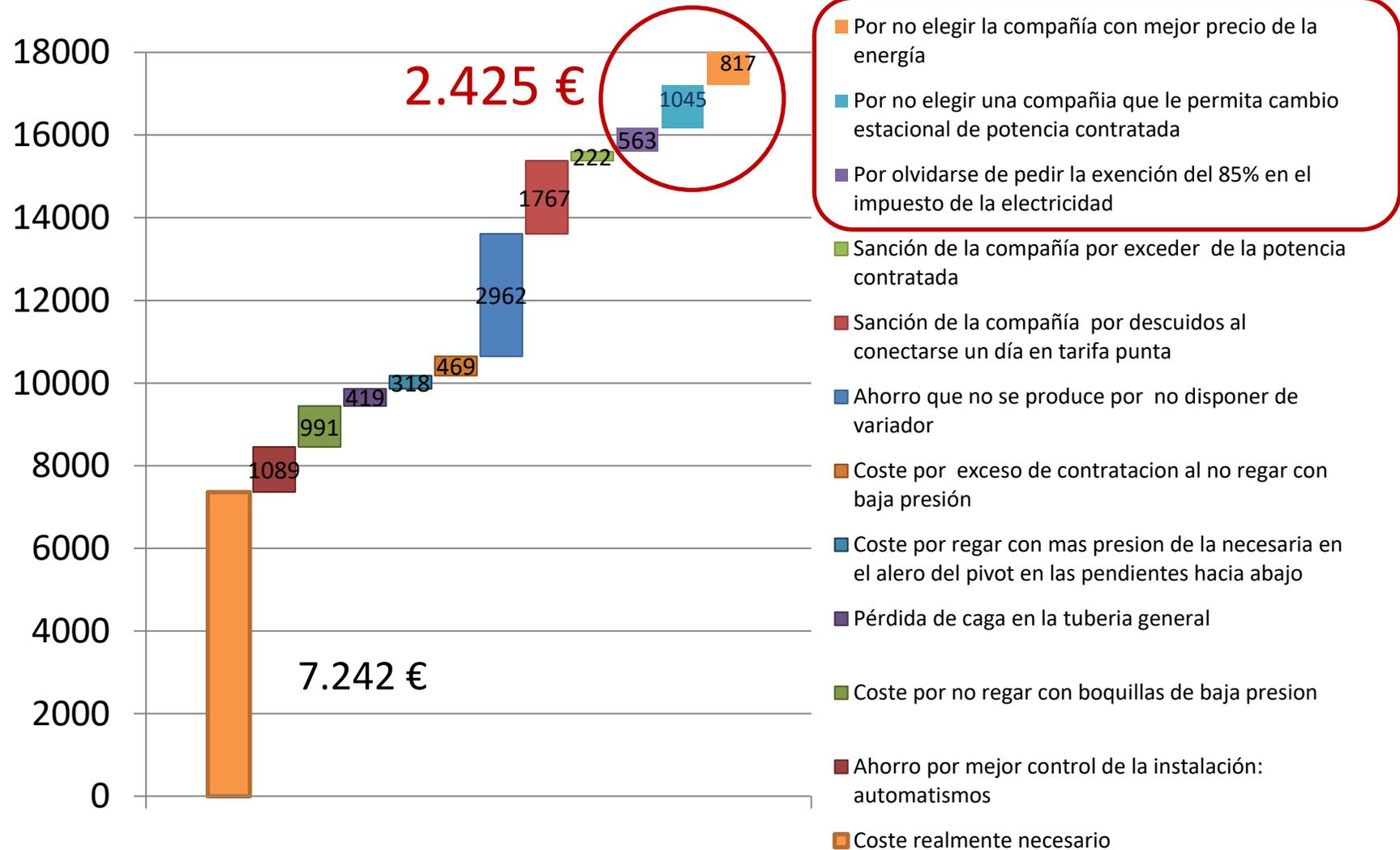
# 1,1 Contratación eléctrica



- Por no elegir la compañía con mejor precio de la energía
- Por no elegir una compañía que le permita cambio estacional de potencia contratada
- Por olvidarse de pedir la exención del 85% en el impuesto de la electricidad

- Sanción de la compañía por exceder de la potencia contratada
- Sanción de la compañía por descuidos al conectarse un día en tarifa punta
- Ahorro que no se produce por no disponer de variador
- Coste por exceso de contratación al no regar con baja presión
- Coste por regar con más presión de la necesaria en el alero del pivot en las pendientes hacia abajo
- Pérdida de caga en la tubería general
- Coste por no regar con boquillas de baja presión
- Ahorro por mejor control de la instalación: automatismos
- Coste realmente necesario

# 1,1 Contratación eléctrica





# Precio de la energía

## DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

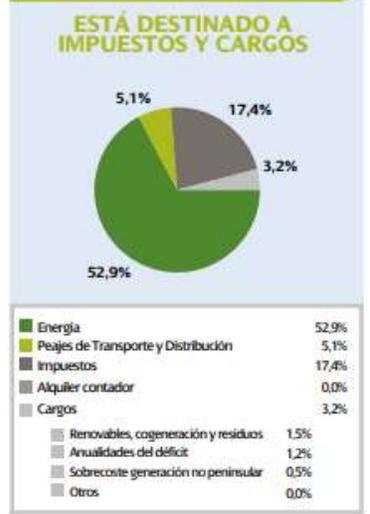
Número de contrato: **818279242**  
 Empresa distribuidora: **i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.**  
 Número de contrato de acceso: **0033145301**  
 Identificación punto de suministro (CUPS): **ES 0021 0000 0927 8331 XJ**  
 Forma de pago: **DOMICILIACION BANCARIA**  
 Entidad: **CAIXABANK**  
 IBAN: **ES09 2100 2260 0102 0023 \*\*\*\***  
 BIC: **CAIXESBBXXX**  
 Código de mandato: **248421953000**  
 \*\*\*\* Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: **TGPAT**  
 Potencia contratada: **PC1: 42 kW PC2: 46 kW PC3: 46 kW PC4: 46 kW PC5: 46 kW PC6: 51 kW**  
 Peaje de acceso a la red (ATR): **3.0TD**  
 Precios de peajes de acceso: **B.O.E. del 22/12/2021**  
 Duración de contrato hasta: **23/09/2023**  
 Dirección fiscal: **C/ JUAN DE HERRERA, 39, Bajo 1 471 30 SIMANCAS**

## CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

<b>ENERGÍA</b>		
Potencia facturada	P1 42 kW x 31 días x 0,052805 €/kW día	68,75 €
	P2 46 kW x 31 días x 0,038804 €/kW día	55,33 €
	P3 46 kW x 31 días x 0,018841 €/kW día	26,87 €
	P4 46 kW x 31 días x 0,015943 €/kW día	22,73 €
	P5 46 kW x 31 días x 0,015083 €/kW día	21,51 €
	P6 51 kW x 31 días x 0,01314 €/kW día	20,77 €
<b>Total importe potencia hasta 31/10/2022</b>		<b>215,96 €</b>
Energía facturada	P4 3.593 kWh x 0,127139 €/kWh	456,81 €
	P5 2.344 kWh x 0,118931 €/kWh	278,77 €
	P6 7.327 kWh x 0,116666 €/kWh	854,81 €
<b>Total 13.264 kWh hasta 31/10/2022</b>		<b>1.590,39 €</b>
Energía reactiva	P4 37,31 kVAh x 0,041554 €/kVAh	1,55 €
	P5 123,48 kVAh x 0,041554 €/kVAh	5,13 €
<b>Total energía reactiva hasta 31/10/2022</b>		<b>6,68 €</b>
Descuento sobre consumo 15%	15% s/1.590,39 €	-238,56 €
<b>CARGOS NORMATIVOS</b>		
Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
Tope precio del gas RDL 10/2022	13.264 kWh x 0,040529 €/kWh	537,58 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022	13.264 kWh x 0,001212 €/kWh	16,08 €
Impuesto sobre electricidad	13.264 kWh x 0,001 €/kWh	13,26 €
<b>TOTAL ENERGÍA</b>		<b>2.142,53 €</b>
<b>IMPORTE TOTAL</b>		<b>2.142,53 €</b>
<b>IVA</b>	21% s/2.142,53 €	<b>449,93 €</b>
<b>TOTAL IMPORTE FACTURA</b>		<b>2.592,46 €</b>

## EL 20,6% DE SU FACTURA





## DATOS RELACIONADOS CON SU SUMINISTRO

Número de contrato: 818279242  
 Empresa distribuidora: i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.  
 Número de contrato de acceso: 0033145301  
 Identificación punto de suministro (CUPS): ES 0021 0000 0927 8331 XJ  
 Forma de pago: DOMICILIACION BANCARIA  
 Entidad: CAIXABANK  
 IBAN: ES09 2100 2260 0102 0023 \*\*\*\*  
 BIC: CAIXESBBXXX  
 Código de mandato: 248421953000  
 \*\*\*\* Ocultos para su seguridad

Tipo discriminación horaria: TGPAT  
 Potencia contratada: PC1: 42 kW PC2: 46 kW PC3: 46 kW  
 PC4: 46 kW PC5: 46 kW PC6: 51 kW  
 Peaje de acceso a la red (ATR): 3.0TD  
 Precios de peajes de acceso: B.O.E. del 22/12/2021  
 Duración de contrato hasta: 23/09/2023  
 Dirección fiscal: C/ JUAN DE HERRERA, 39, Bajo 1 471 30 SIMANCAS

# Precio de la energía

## CONOZCA AL DETALLE SU FACTURACIÓN Y CONSUMOS

### ENERGÍA

Potencia facturada	P1 42 kW x 31 días x 0,052805 €/kW día	68,75 €
	P2 46 kW x 31 días x 0,038804 €/kW día	55,33 €
	P3 46 kW x 31 días x 0,018841 €/kW día	26,87 €
	P4 46 kW x 31 días x 0,015943 €/kW día	22,73 €
	P5 46 kW x 31 días x 0,015083 €/kW día	21,51 €
	P6 51 kW x 31 días x 0,01314 €/kW día	20,77 €

Total importe potencia hasta 31/10/2022 215,96 €

Energía facturada	P4 3.593 kWh x 0,127139 €/kWh	456,81 €
	P5 2.344 kWh x 0,118931 €/kWh	278,77 €
	P6 7.327 kWh x 0,116666 €/kWh	854,81 €

Total 13.264 kWh hasta 31/10/2022 1.590,39 €

Energía reactiva	P4 37,31 kVAh x 0,041554 €/kVAh	1,55 €
	P5 123,48 kVAh x 0,041554 €/kVAh	5,13 €

Total energía reactiva hasta 31/10/2022 6,68 €

Descuento sobre consumo 15% 15% s/1.590,39 € -238,56 €

### CARGOS NORMATIVOS

Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día	1,14 €
Tope precio del gas RDL 10/2022	13.264 kWh x 0,040529 €/kWh	537,58 €
Mecanismo ajuste Op. Sistema RDL 10/2022	13.264 kWh x 0,001212 €/kWh	16,08 €

Impuesto sobre electricidad 13.264 kWh x 0,001 €/kWh 13,26 €

**TOTAL ENERGÍA 2.142,53 €**

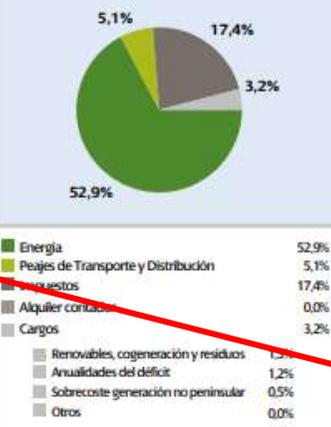
**IMPORTE TOTAL 2.142,53 €**

**IVA 21% s/2.142,53 € 449,93 €**

**TOTAL IMPORTE FACTURA 2.592,46 €**

## EL 20,6% DE SU FACTURA

### ESTÁ DESTINADO A IMPUESTOS Y CARGOS



P4 3.593 kWh x	0,127139 €/kWh	456,81 €
P5 2.344 kWh x	0,118931 €/kWh	278,77 €
P6 7.327 kWh x	0,116666 €/kWh	854,81 €
		<b>1.590,39 €</b>

Descuento sobre consumo 15% 15% s/1.590,39 € -238,56 €

## Sanciones

### RESUMEN DE LA FACTURA

Fecha Factura: 10 de Julio de 2014  
 Fecha Recibo: 10 de Julio de 2014  
 Fecha Expiración del Contrato: 31 de Diciembre de 2014  
 Fecha de Emisión: 10 de Julio de 2014  
**Total Factura: 4.017,36 €**

*Penalización de 511 €  
 por exceso de  
 consumo  
 en punta*

*Penalización de 1783 €  
 por regar en punta el  
 Jueves Santo*

*Penalización de 473 €  
 por exceso de  
 consumo en llano*

*Penalización de 109 € por  
 exceso de consumo en valle*

CONCEPTO	CANTIDAD	IMPORTE
RESERVA DE ENERGÍA VALLE		500,00
FACTURACIÓN POTENCIA MÍNIMA		2.254,10
ENERGÍA REACTIVA		30,00
DESCUENTO SOBRE LOS TEMPEROS DE ENERGÍA		-30,70
DESCUENTO SOBRE LOS TEMPEROS DE ENERGÍA		-30,70
IMPUESTO SOBRE LA ELECTRICIDAD		11,00
ALQUILER DE EQUIPOS DE MEDIDA		507,26
<b>Total Factura</b>		<b>4.017,36 €</b>

# Las claves del ahorro y la mejora

1. Contratación eléctrica

2. Eficiencia energética

a) **Eléctrica: consumo** (bomba, variador)

b) **Hidráulica: presión** (pérdidas carga, baja presión)

c) **Hídrica:** (riego inteligente, uniformidad)

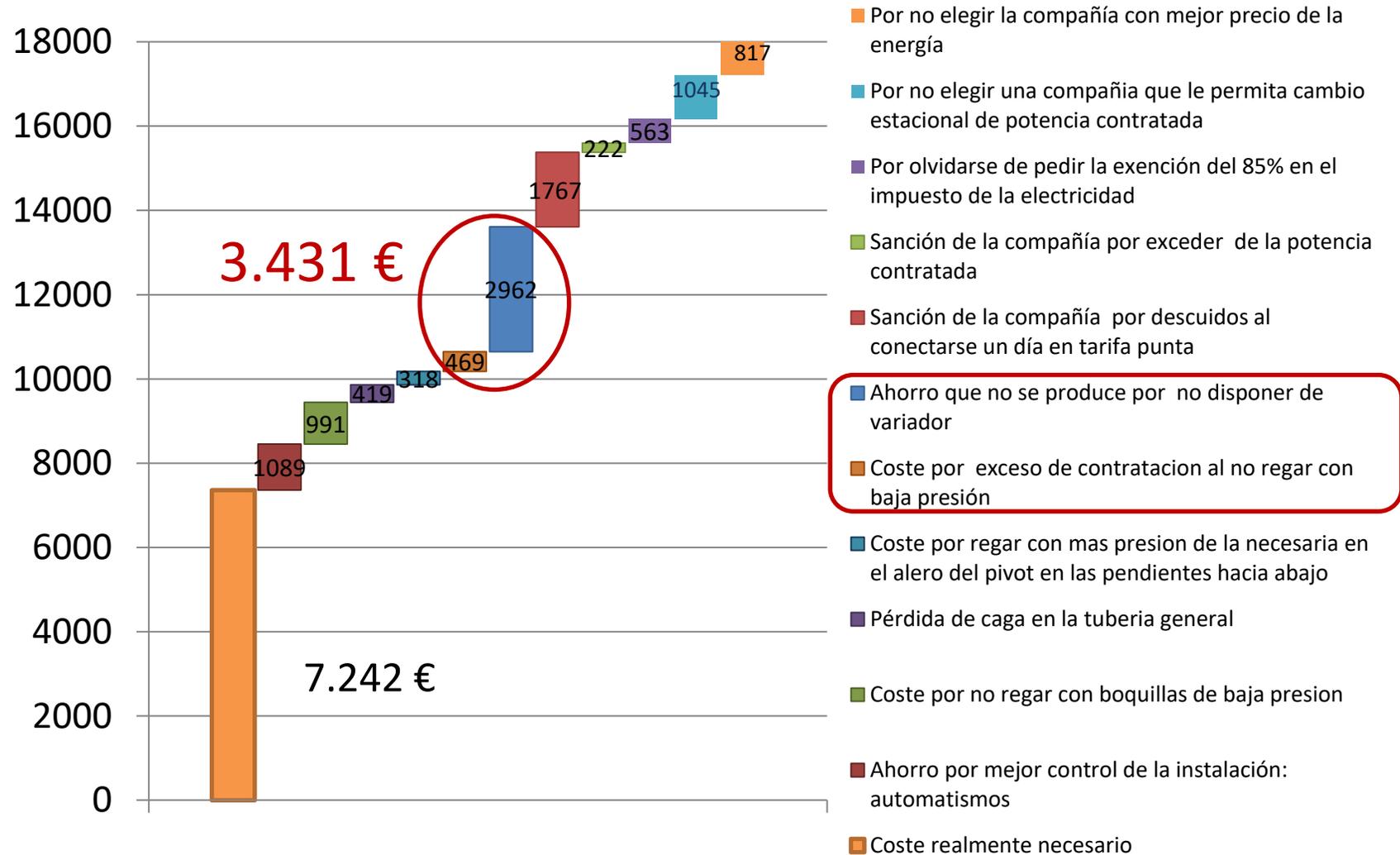
3. Riego solar

## 2a. Eficiencia eléctrica.

Disminuir consumo de la instalación



## 2. Eficiencia eléctrica



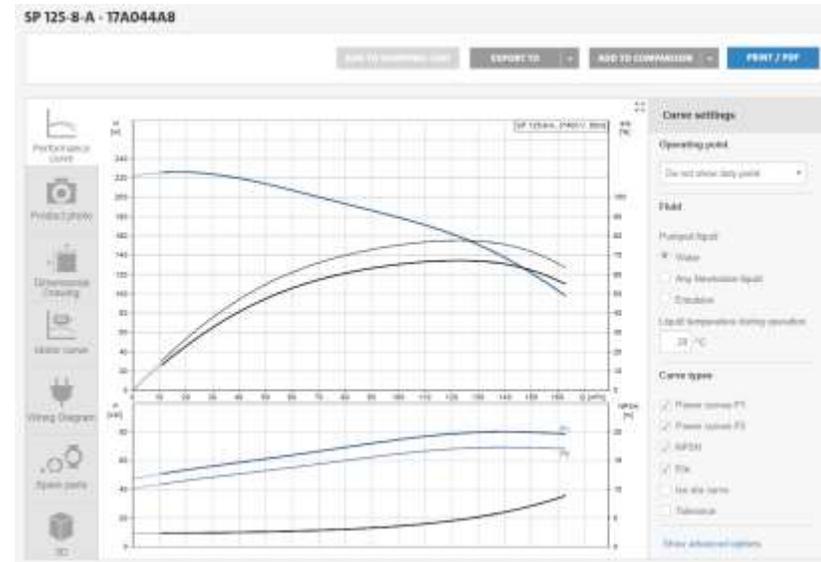
# Bomba

Se ha elegido una bomba de primera marca y alta gama, Grundfos SP 125-8, con un motor Franklin síncrono 8" 75 kW, con rotor de imanes permanentes.

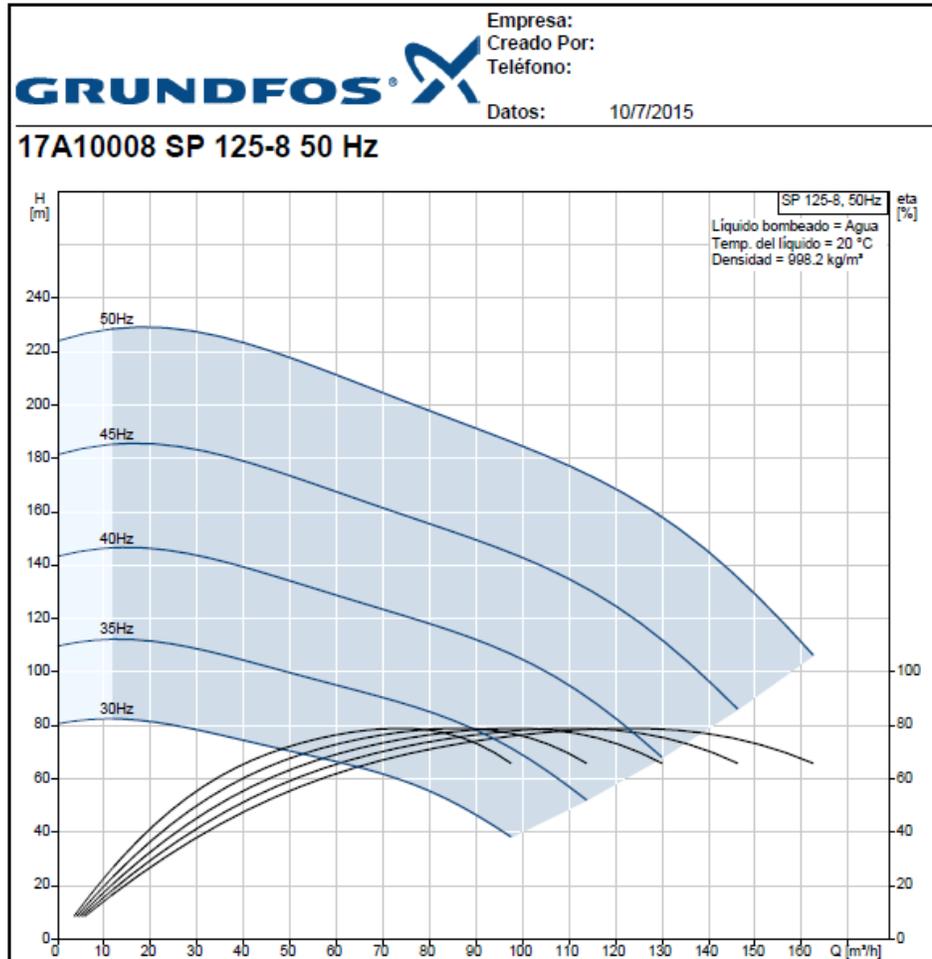
El rendimiento global de este tipo de bombas es un **10 %** mayor que en el resto, lo cual justifica la sustitución de la bomba antigua, pues disminuye la potencia necesaria en paneles solares para obtener el mismo agua que con una bomba convencional nueva de la misma marca. Como además se trata de sustituir una bomba de más de 15 años, es de esperar que el rendimiento bomba sea superior en **un 25%**.

**SOBREDIMENSIONAMIENTO, SIN VARIADOR**

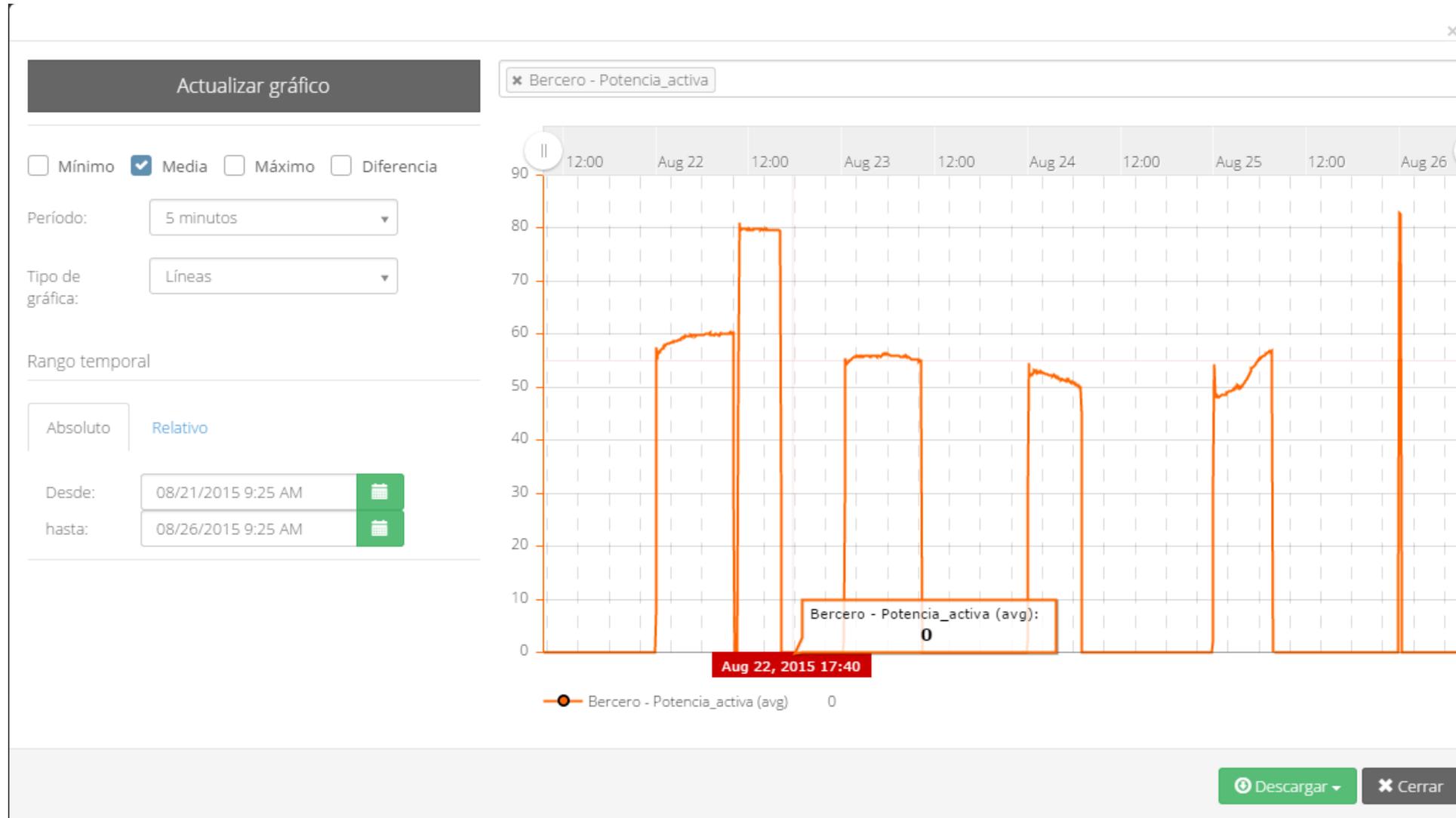
**MANEJO INADECUADO**



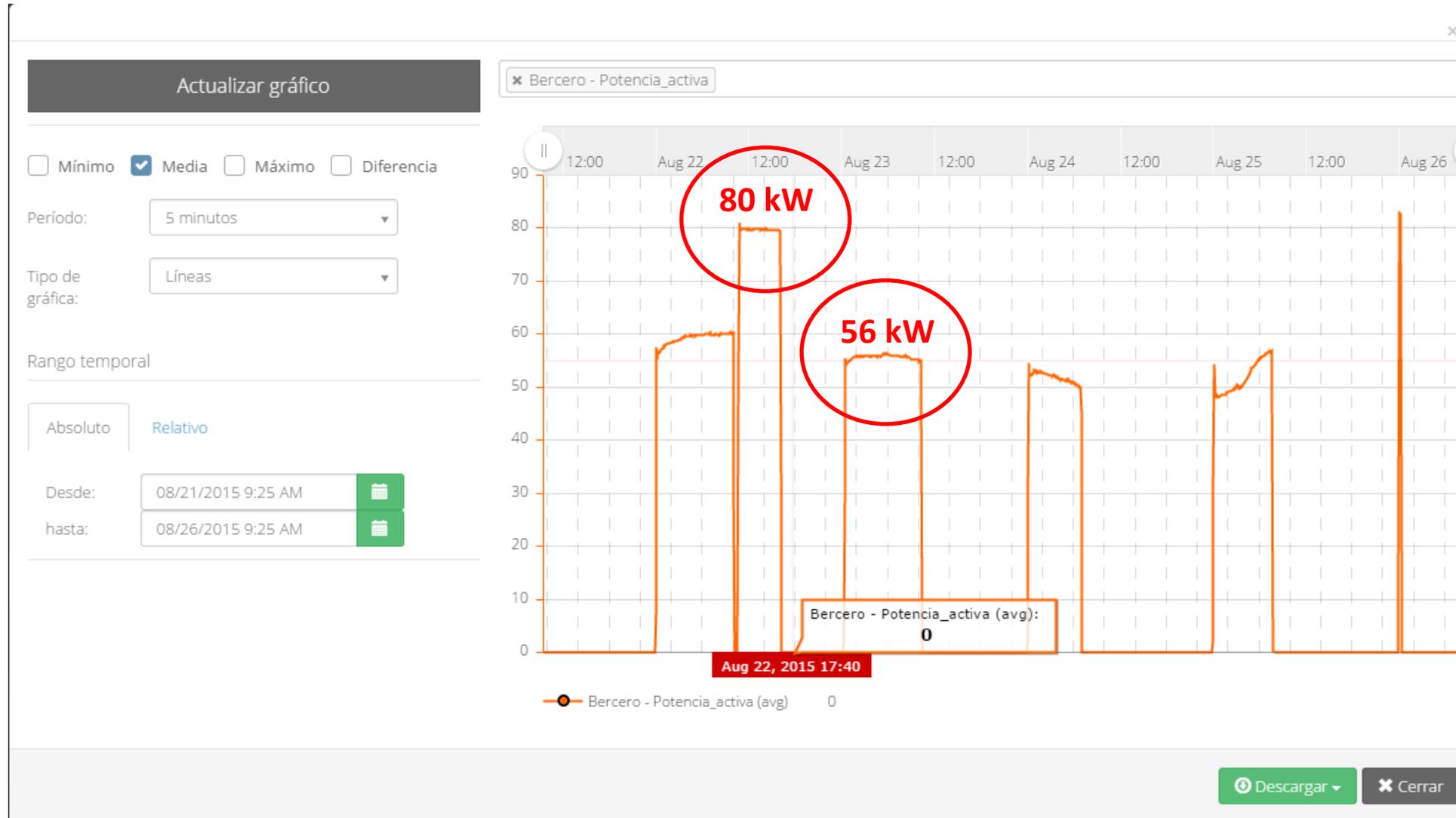
# Variador de velocidad



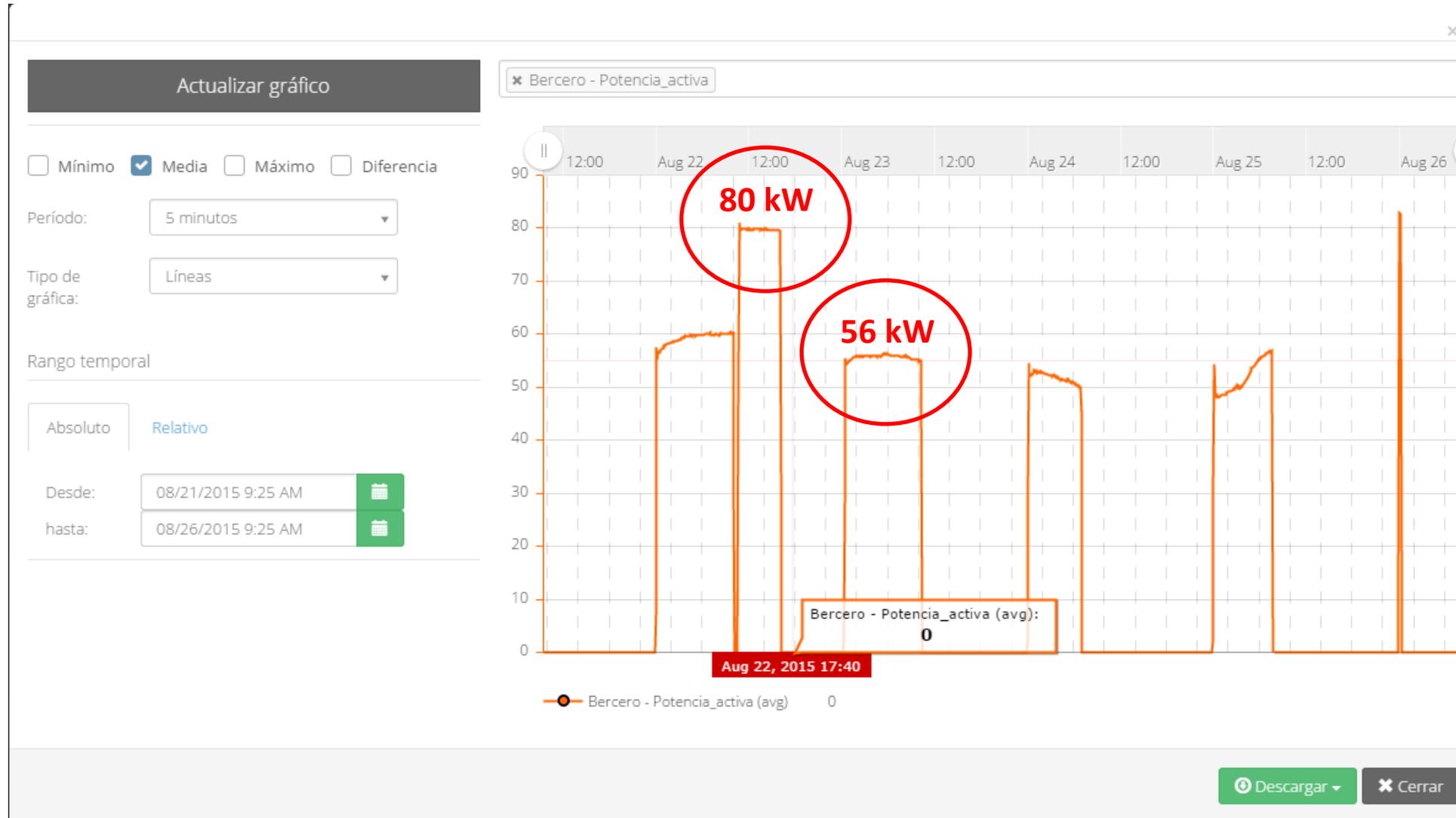
# Variador de velocidad



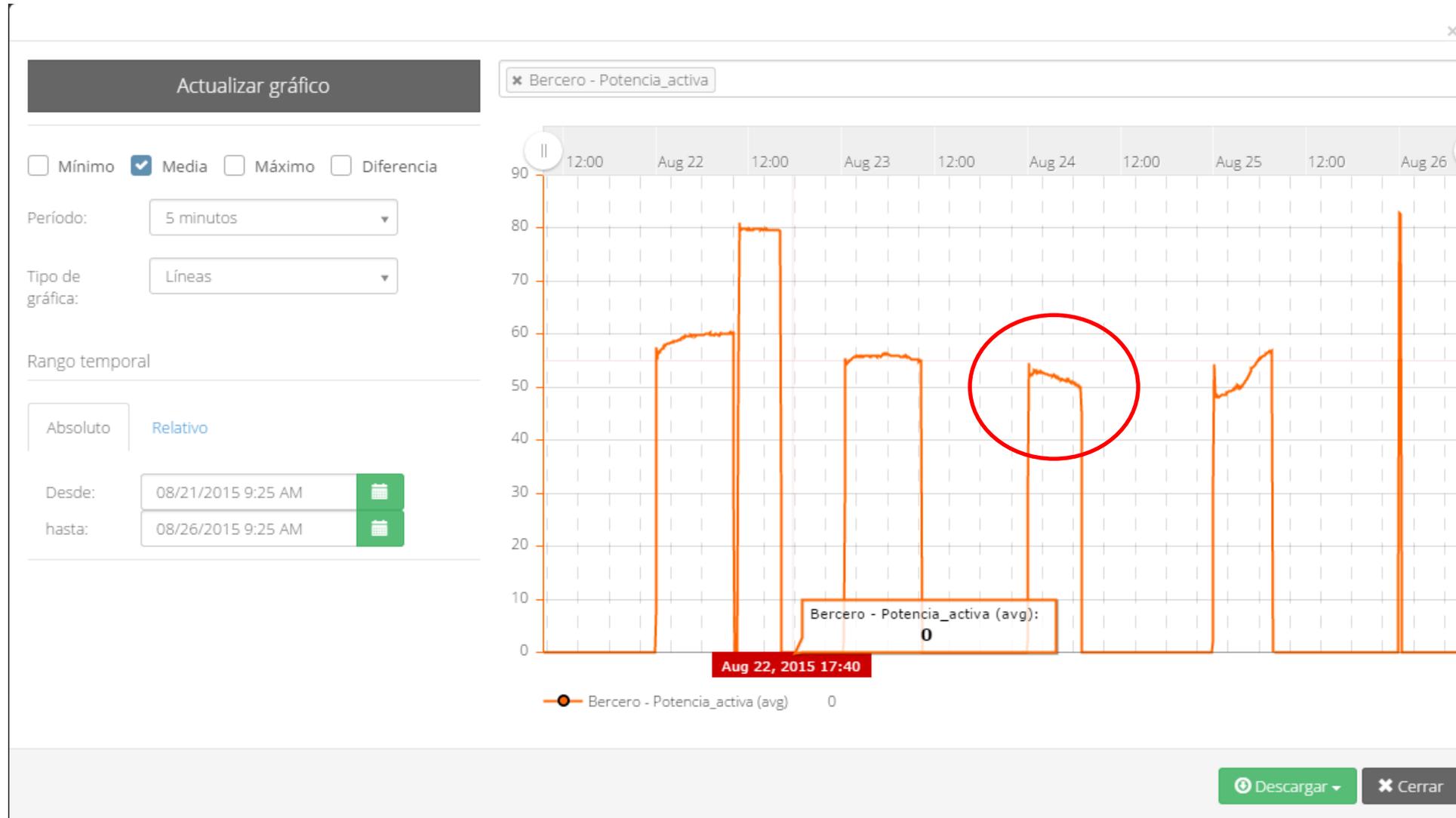
# Variador de velocidad



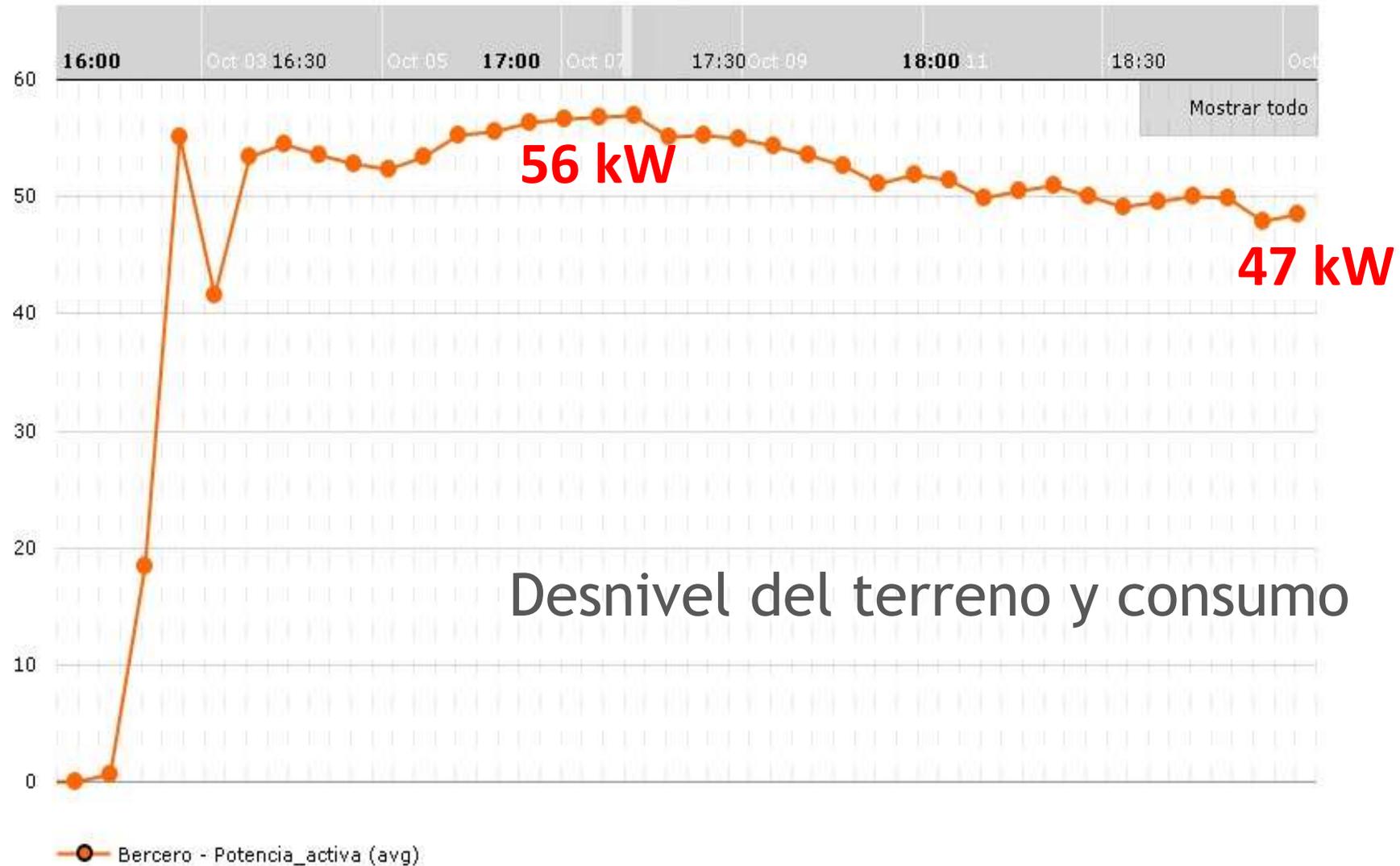
# Variador de velocidad



# Variador de velocidad



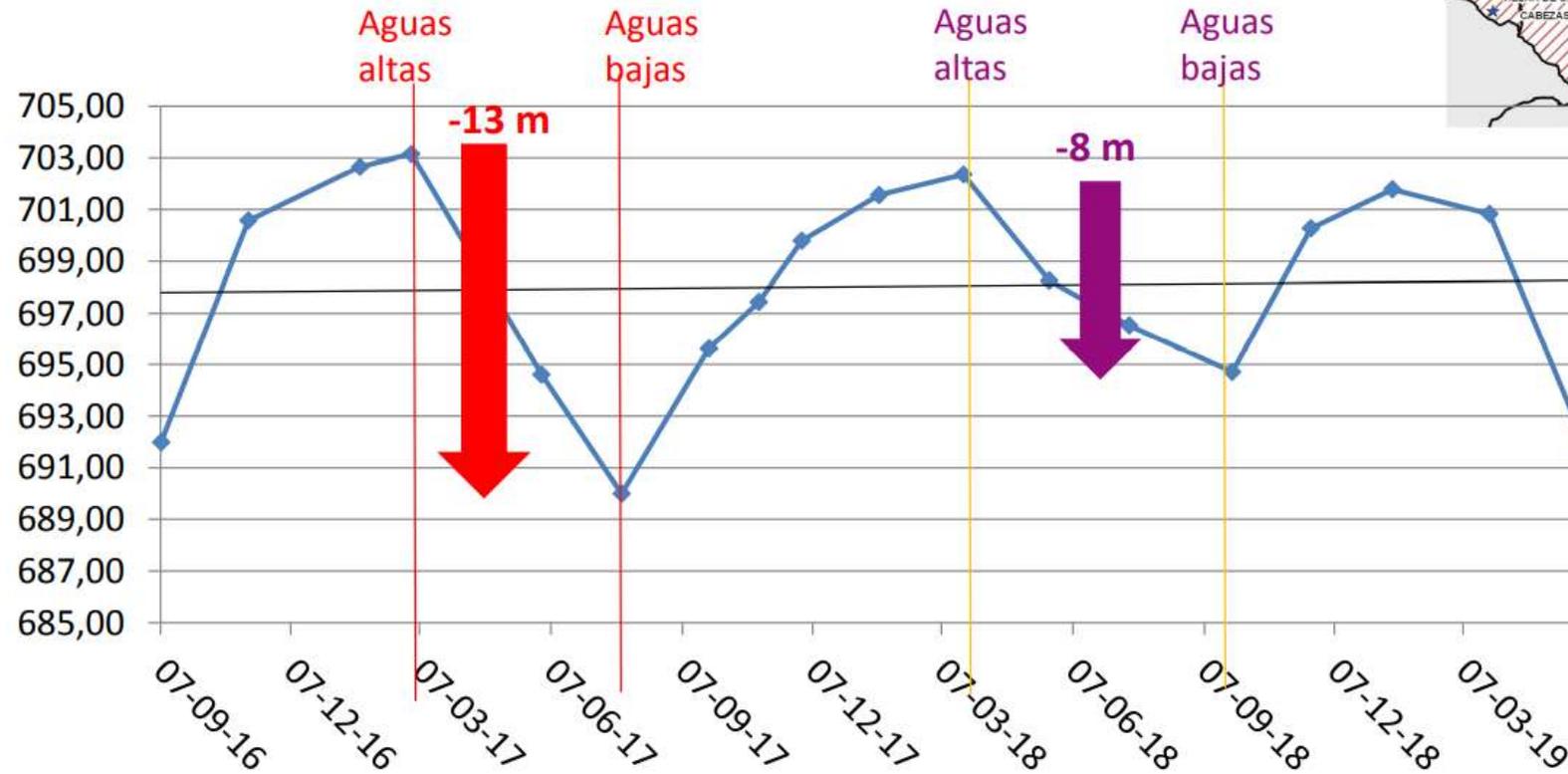
# Variador de velocidad



# Variador de velocidad

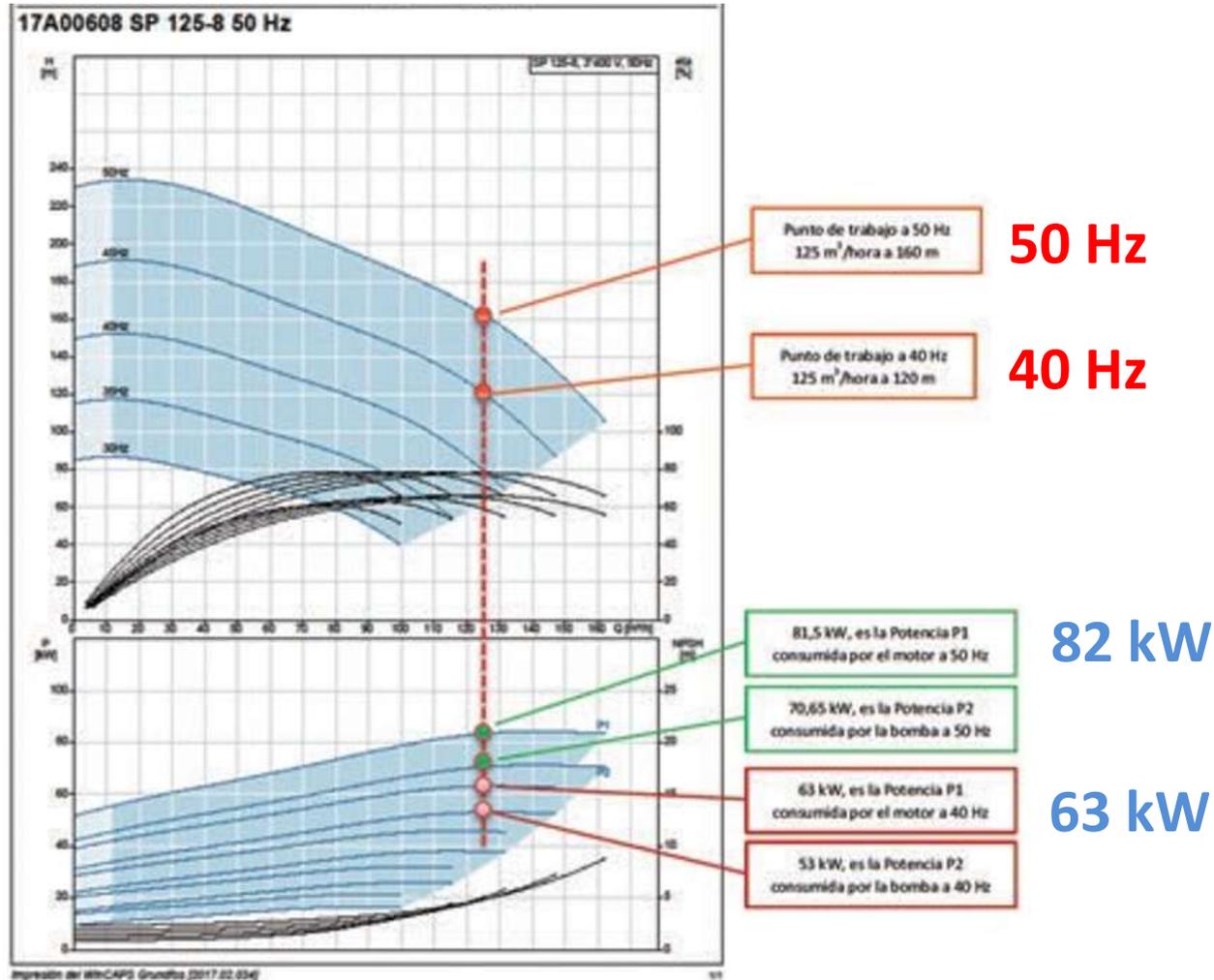
Aguas subterráneas: ¿cuál es el problema?

**Evolución Pz Alaejos (2016-2019)**



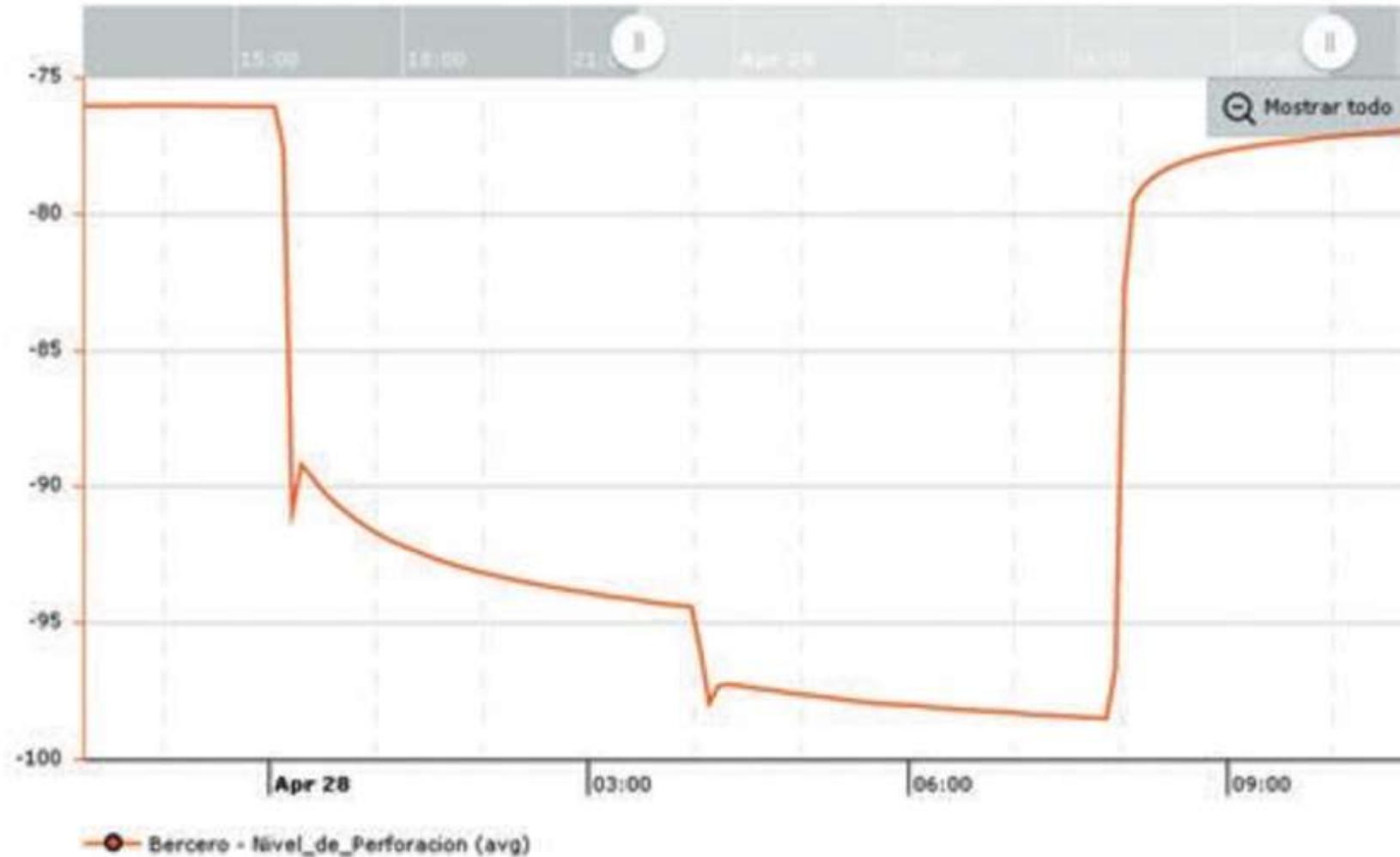
Variación del nivel a lo largo de la campaña

# Variador de velocidad



Variación de frecuencia y consumo

# Variador de velocidad



Variación del nivel durante el riego

# Las claves del ahorro y la mejora

## 1. Contratación eléctrica

## 2. Eficiencia energética

a) Eléctrica: consumo (bomba, variador)

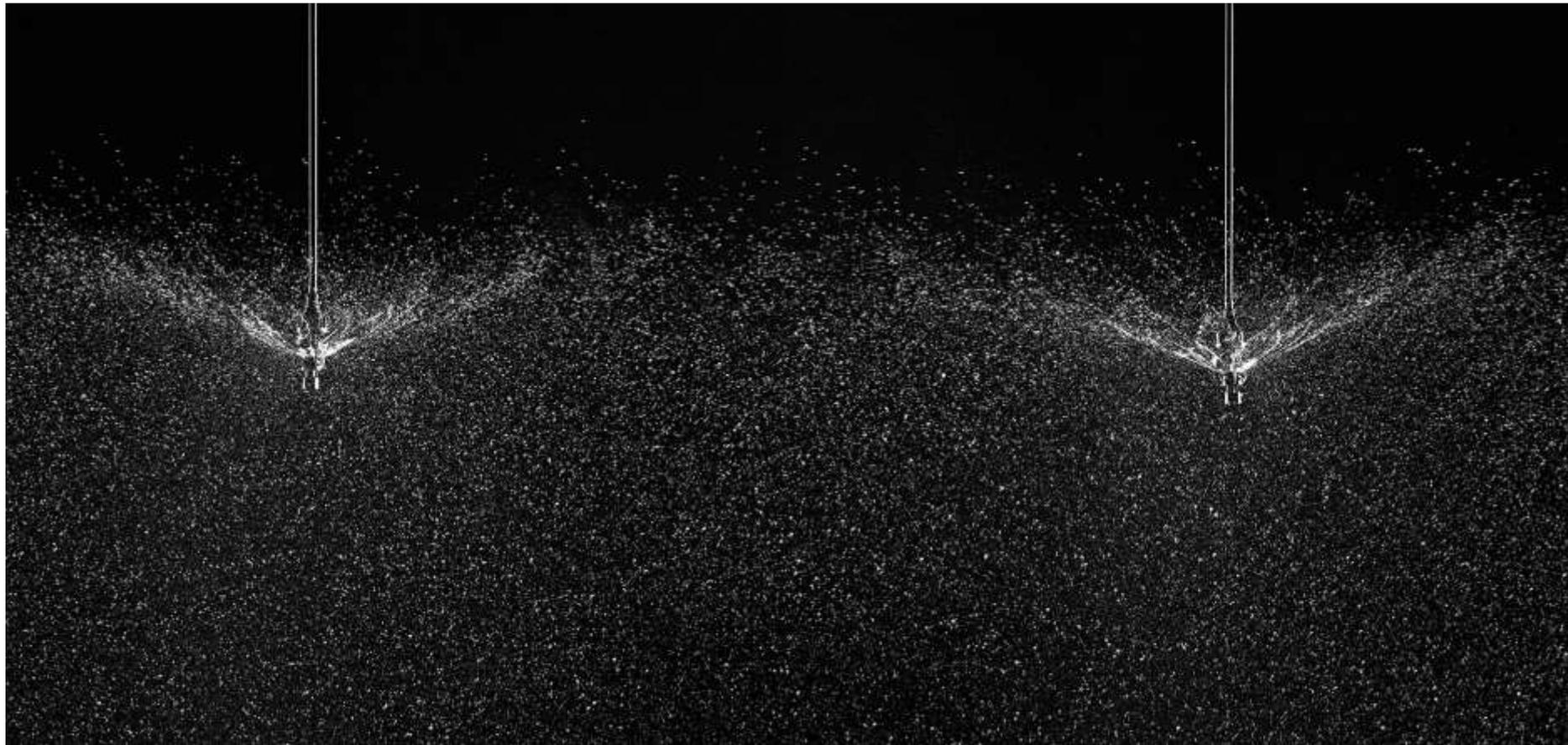
b) Hidráulica: presión (pérdidas carga, baja presión)

c) Hídrica: (riego inteligente, uniformidad)

## 3. Riego solar

## 2b. Eficiencia hidráulica.

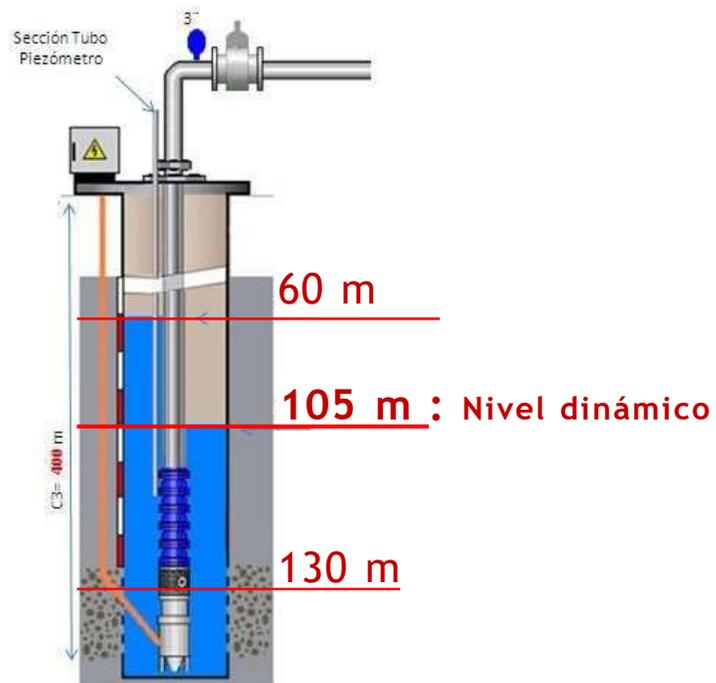
Disminuir pérdidas de carga y regar con baja presión



## Altura manométrica total (m.c.a.)

¿Cuánto me debería costar regar? Revista AIMCRA Mayo 2020, pag 14-17

$$70 \text{ m} + 5,5 \text{ bar} \times 10 = 55 \text{ m} = 125 \text{ m}$$



El piezómetro mide el nivel del agua



## 2b. Eficiencia hidráulica



# Eficiencia hidráulica.

Baja presión en riego por aspersión en pivotes a 0,7 bar

Pasa de 3 bar a 0,7 bar



**ACCELERATOR A3030**

**LO ÚLTIMO EN VERSATILIDAD A 10 PSI (0,7 BAR)**

Aspersor híbrido que combina las tecnologías del Rotator y del Spinner, el A3030 acelera su rotación a medida que aumenta el tamaño de boquillas. Resulta en un caudal y características de gotas ideales. El plato dorado del Accelerator A3030 proporciona una forma de riego amplia, lo que baja la tasa de aplicación y extiende el tiempo de saturación. Mejora por consiguiendo la infiltración en el suelo y reduce la escorrentía. Escija el plato granate para una altura de chorro baja y una resistencia al viento máxima. Consiga un aspersor 3 en 1 (riego, aspersión fija y LEPA, o quimiogación) con el convertidor de aspersor. El nuevo plato azul marino introduce la tecnología Rotator encima del pivote.

DATOS COMPARATIVOS DEL ALZANCE A 10 PSI (0,7 BAR) BOQUILLA NÚM. 30



EL ACCELERATOR PARA PIVOTES DE LA 10 AL 3000 SEGU. DISPONIBLE.

**EL ROTATOR R3030 SECTORIAL\***

Negro núm. 12651-001 (boquillas 3NV núm. 40 a 50)  
 Marrón claro núm. 12651-003 (boquillas 3NV núm. 24 a 39)  
 Blanco núm. 12651-002 (boquillas 3NV núm. 14 a 23)



## R55i VT Installation Requirements for Optimal Performance

R55i VT ASSY 3/19



**PRESSURE: 15-60 PSI (1-4 BAR)**  
**NOZZLES: #52-#80**  
**(DO NOT USE #90 BLUE NOZZLE!)**

**VERIFY NOZZLE IS SECURE:**  
 1. CHECK LIP IN FRONT  
 2. CHECK NOTCH IN BACK




6" min.

**POOR ENTRANCE CONDITIONS DIMINISH PERFORMANCE**

Patent information at [www.nicpat.com](http://www.nicpat.com). Additional patents may be pending in the U.S. and/or in foreign jurisdictions.

# Eficiencia hidráulica.

Baja presión en riego por aspersión en cobertura a 1,5 bar

## R2000FX Opciones de Montaje



Pasa de 3,5 bar a 1,5 bar



**NELSON**

**R2000 FX**

**ASPERSOR DE BAJA PRESIÓN**

**1.5 bar**  
to 2.5 bar  
227-681 lph

**R2000FX** es una aspersor de baja presión que a 1.5 bar alcanza hasta 10,1 a 12,2 m de radio, incluyendo además una boquilla reguladora de caudal que proporciona un caudal constante en toda la línea de aspersores. R2000FX es un aspersor único en el mercado fabricado por Nelson Irrigation, que proporcionará a los agricultores una alta uniformidad en la distribución del agua de riego con una reducción importante del gasto energético. [Si te interesa este producto, contacta con nosotros: nelsonirrigation.com / info@nelsonirrigation.com / 648 16 37 81](http://nelsonirrigation.com/)

# Eficiencia hidráulica.

Disminuir pérdidas de carga en las tuberías de la red de riego



# Eficiencia hidráulica.

Disminuir pérdidas por estrangulación.



Situación inicial 312.441 m<sup>3</sup> anuales con una presión de 36 m.c.a. para cota de coronación de la balsa de 9 m.c.a.

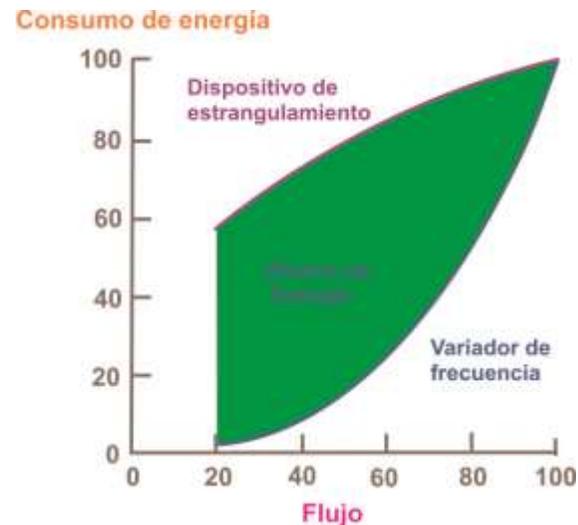
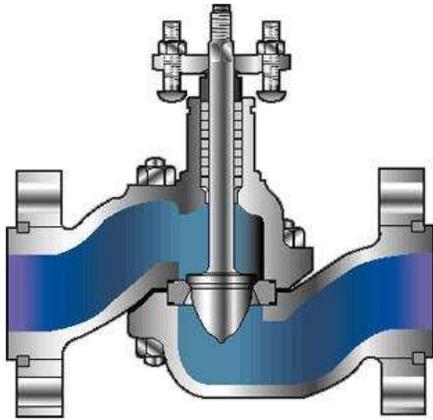
36 m.c.a. =

- 12 m.c.a. de pérdida en la tubería
- + 9 de cota de la balsa
- + 5 de pérdida en válvulas
- + 10 de pérdida por estrangulamiento.

**2 bombas estranguladas**, 308 m<sup>3</sup>/h a 36 m.c.a, **54 kW**.

# Eficiencia hidráulica.

Disminuir pérdidas por estrangulación.



Situación inicial 312.441 m<sup>3</sup> anuales con una presión de 36 m.c.a. para cota de coronación de la balsa de 9 m.c.a.

36 m.c.a. =

- + 12 m.c.a. de pérdida en la tubería
- + 9 de cota de la balsa
- + 5 de pérdida en válvulas
- + 10 de pérdida por estrangulamiento.

**2 bombas estranguladas, 308 m<sup>3</sup>/h a 36 m.c.a, 54 kW.**

Situación final: **1 bomba sin estrangular, 35 kW.**  
**Ahorro del 35%.**

# Eficiencia hidráulica.

Disminuir pérdidas de carga en el bombeo



Situación inicial: dos bombas a la vez, con filtrado, bombeando 130 m<sup>3</sup>/h y 56 m.c.a consumen 42 kW, con un Rto del 47 %.

Pérdida de carga 15 m.c.a. en el filtro - 5

# Eficiencia hidráulica.

Disminuir pérdidas de carga en el bombeo



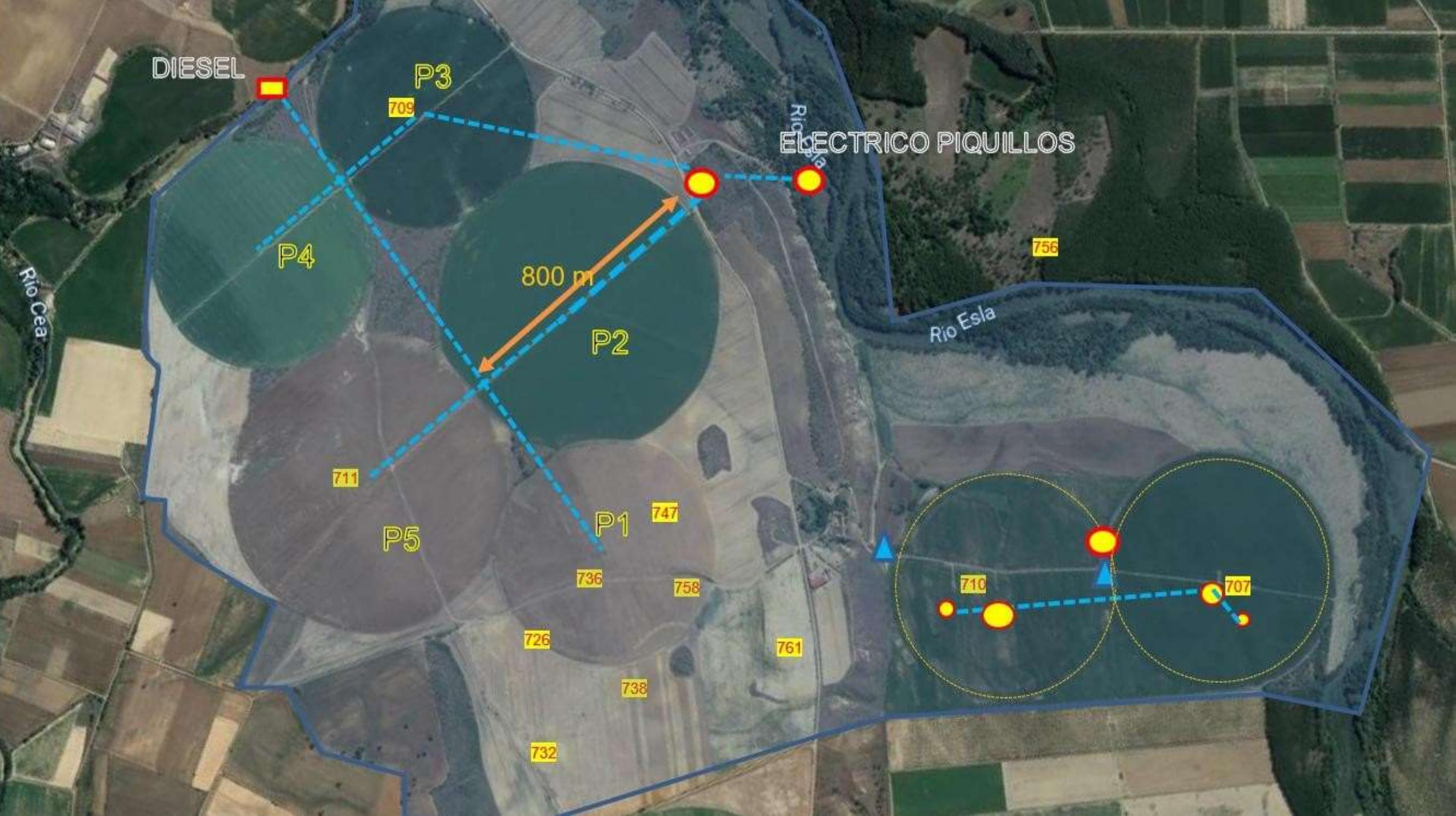
Situación inicial: dos bombas a la vez, con filtrado, bombeando 130 m<sup>3</sup>/h y 56 m.c.a consumen 42 kW, con un Rto del 47 %.

Pérdida de carga 15 m.c.a. en el filtro - 5

Situación final: una sola bomba el caudal es de 130 m<sup>3</sup>/h a 40 m.c.a, y consumiendo 23 kW, con un Rto del 73 %.

- 1 sola bomba
- Cambio de bomba
- Cambio de filtro
- Variador

+ emisores de baja presión



# Las claves del ahorro y la mejora

## 1. Contratación eléctrica

## 2. Eficiencia energética

- a) Eléctrica: consumo (bomba, variador)
- b) Hidráulica: presión (pérdidas carga, baja presión)
- c) **Hídrica: (riego inteligente, uniformidad)**

## 3. Riego solar

# Las claves del ahorro y la mejora

## 1. Contratación eléctrica

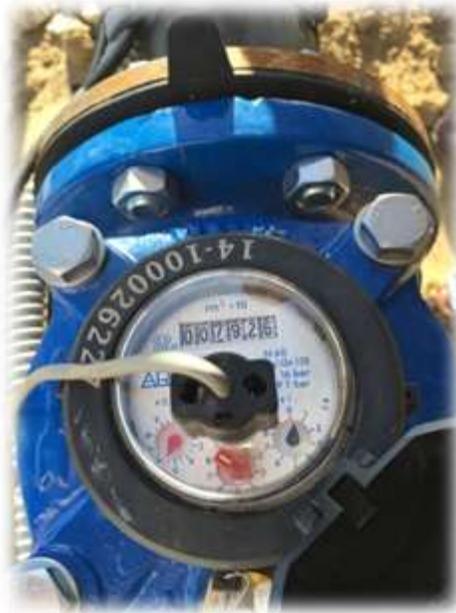
## 2. Eficiencia energética

- a) Eléctrica: consumo (bomba, variador)
- b) Hidráulica: presión (pérdidas carga, baja presión)
- c) **Hídrica: (riego inteligente, uniformidad)**

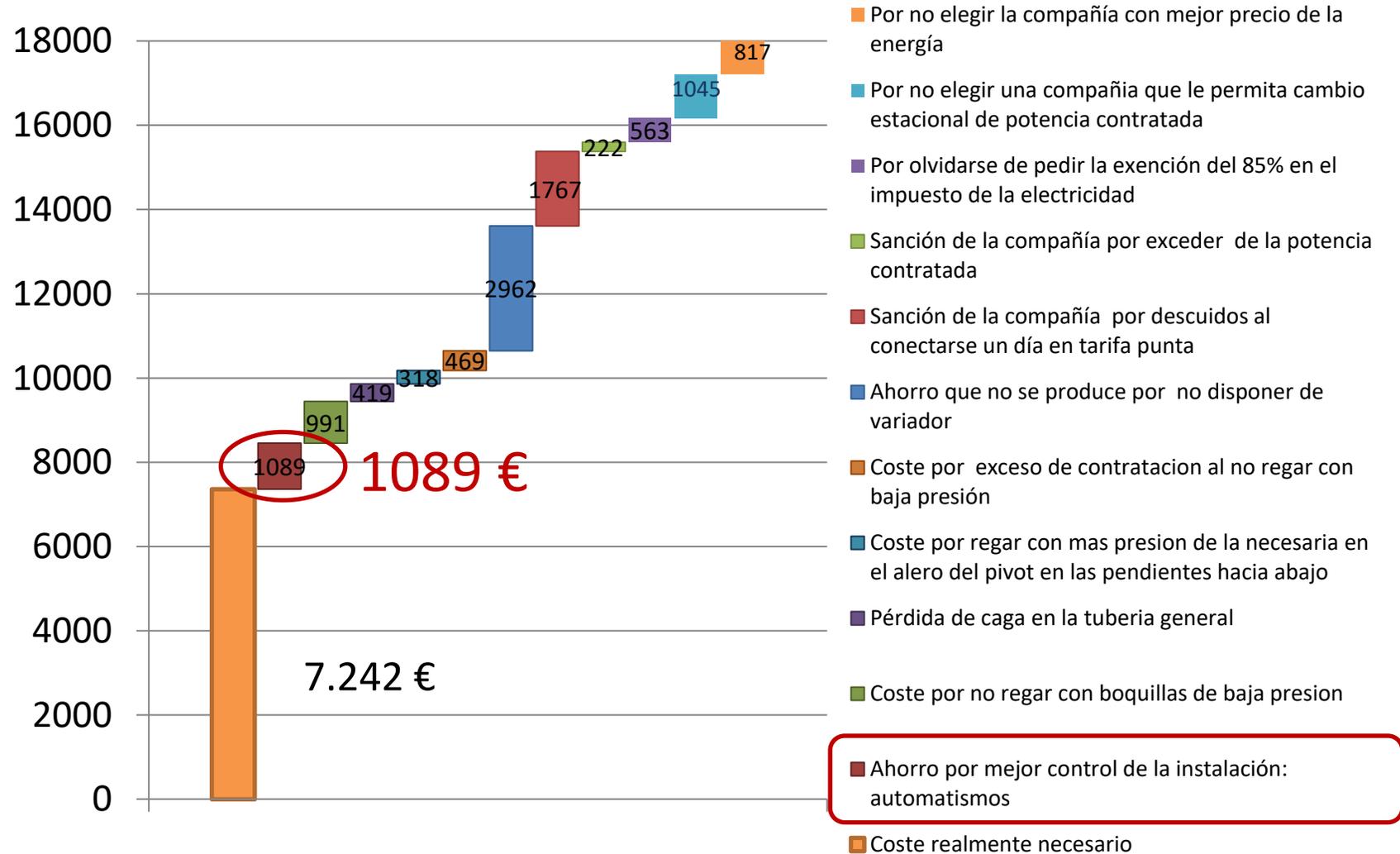
## 3. Riego solar

# 4. Eficiencia hídrica. Riego inteligente

Monitorización, automatización y telecontrol



# 4. Eficiencia hídrica



## 4. Eficiencia hídrica

### Acuíferos en mal estado

Las extracciones anuales durante décadas, para todos los usos, superan a los recursos renovables en una relación de 1,6 a 1 (CHD).





# Es necesario desarrollar una nueva cultura del ahorro de agua



## Oferta formativa EFFIREM (Enero- Marzo)

- Curso especializado de 4 días INEA.
- Cursos online Universidad del Riego
- 10 Jornadas con visita a demostradores EFIREM.
- Publicación AIMCRA.



## 4. Eficiencia hídrica

# Lo que no se mide no se puede mejorar

Sensores básicos relacionados con la monitorización y el ahorro de agua



Pluviómetro de cazoleta.



Caudalímetro con emisor de pulsos



Sonda de humedad Teros 10

## 4. Eficiencia hídrica

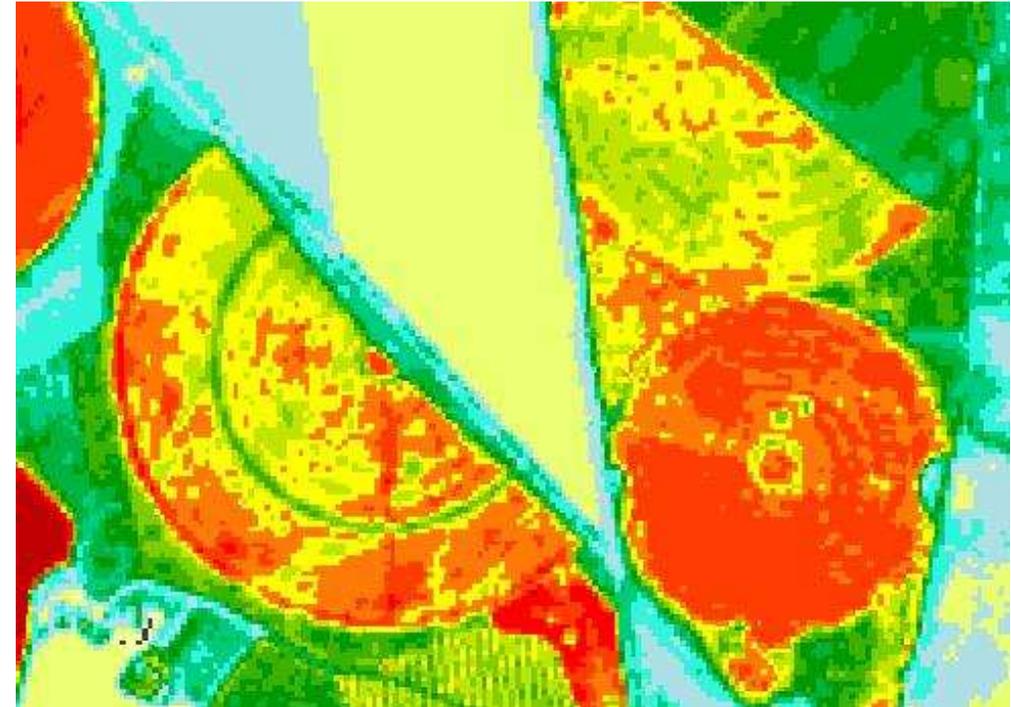
### Las claves del ahorro de agua... y energía

1. Programar de riegos según necesidades
2. Reducir las pérdidas de agua
  - a) Pérdidas por evaporación y arrastre
  - b) Pérdidas por escorrentía
  - c) Pérdidas por lixiviación
3. Uniformidad del riego

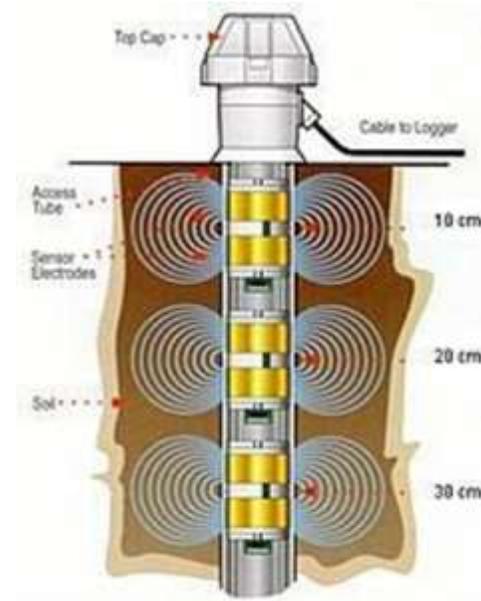
# 1. Programar los riegos según las necesidades



# 1. Programar los riegos según las necesidades



## 2. Reducir las pérdidas de agua



### 3. Uniformidad de la aplicación



# Eficiencia hídrica. Riego inteligente

## Automatización y telecontrol. Histórico de riegos



# Esto también es eficiencia energética



<https://youtu.be/kyNyWWbHfPY?t=192>

[\(466\) CULTIVADOR ESTANQUEADOR DE AGUA - YouTube](#)

## Las ventajas de la eficiencia energética

1. Disminuye el coste energético.
2. Mejora el rendimiento del cultivo.
3. Ahorra agua.
4. Renovar equipos de bombeo y riego.
5. Automatiza la instalación.
6. Escasa inversión.
7. Ayudas públicas.

## Errores habituales

1. Para que cambiar la bomba si funciona.
2. Con presiones bajas no se puede regar bien
3. Tener baja presión y regar con alta presión.
4. Cuanto mas se riegue mejor producción.

# Beneficios de cada actuación

Actuación	Mejora	Ahorro costes	Ahorro agua	> Rendimiento
1. Contratación eléctrica	24 %	13 % + 11 %		
2. Eficiencia eléctrica	18 %	19 %		
3. Eficiencia hidráulica	10 %	10 %		
4. Eficiencia hídrica	16 %	6 %	6 %	10 %
5. Energía solar		31 %		
<b>Total</b>	<b>978 €</b>	<b>90 %</b>	<b>6 %</b>	<b>10 %</b>

# Beneficios de cada actuación

Actuación	Ahorro total	Ahorro costes	Ahorro agua	> Rendimiento
1. Contratación eléctrica	190 €	190 €		
2. Eficiencia eléctrica	148 €	148 €		
3. Eficiencia hidráulica	74 €	74 €		
4. Eficiencia hídrica	325 €	47 €	28 €	250 €
5. Energía solar		241 €		
<b>Total</b>	<b>978 €</b>	<b>700 €</b>	<b>28 €</b>	<b>250 €</b>

# Beneficios de cada actuación

Actuación	Objetivo	Ahorro costes	Ahorro agua	> Rendimiento
Contratación eléctrica	Precio kW-h	10%	0%	
Eficiencia <b>eléctrica</b>	Consumo eléctrico	20%	0%	
Eficiencia <b>hidráulica</b>	Presiones	10%	0%	
Eficiencia <b>hídrica</b>	Forma de regar	10%	10%	10-20%
Energía solar	Energía renovable	40%	0%	0%

Actuación	Objetivo	Ahorro costes	Ahorro agua	> Rendimiento
Energía solar	Energía renovable	90%	0%	0%

# 3. Riego solar



# Las claves del ahorro y la mejora

1. Contratación eléctrica

2. Eficiencia energética

a) Eléctrica: consumo (bomba, variador)

b) Hidráulica: presión (pérdidas carga, baja presión)

c) Hídrica: (riego inteligente, uniformidad)

3. Riego solar

Antes de actuar: pensar, medir y calcular

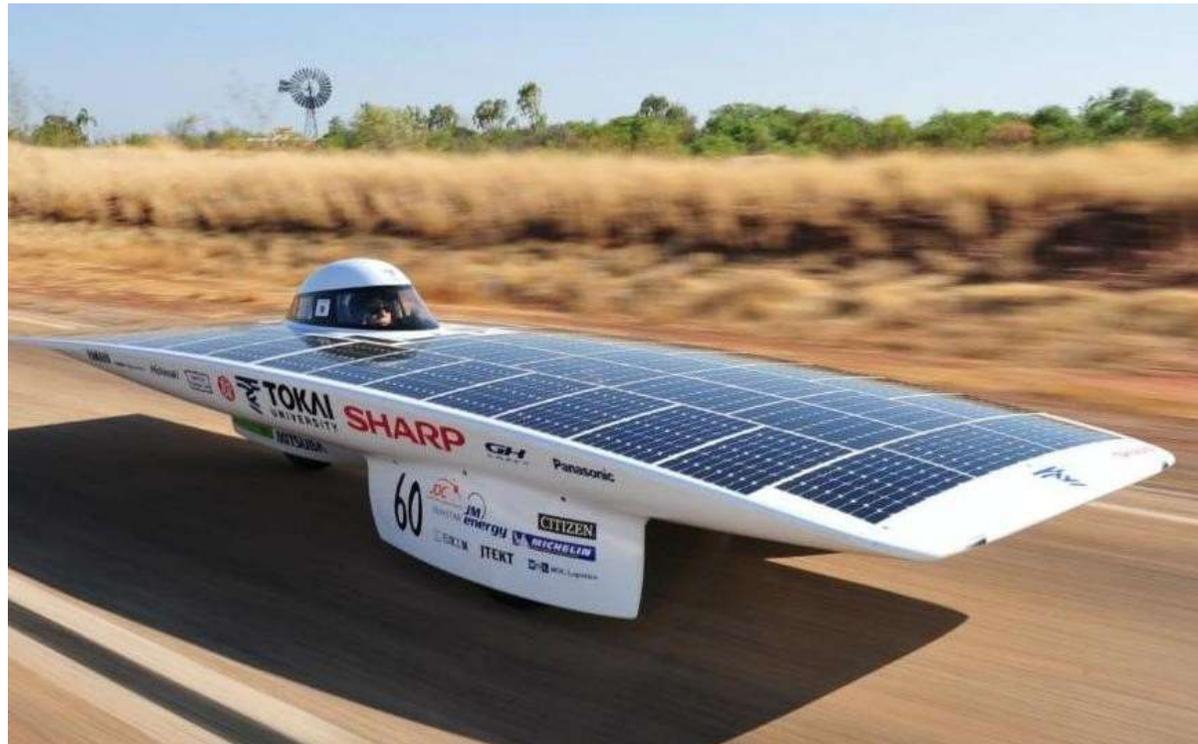
En primer lugar

- Verificar legalidad del agua.
- Solicitar punto de vertido.

Esta no es la  
solución



# No es lo mismo



**MUCHAS GRACIAS**

[www.aimcra.es](http://www.aimcra.es)

[j.m.omana@aimcra.es](mailto:j.m.omana@aimcra.es)

66086449



Antes de actuar: pensar, medir y calcular

¿Cuánto me cuesta regar,  
y cuanto debería costar?

- Caudal
- Presión
- Consumo
- Nivel del agua



# Situación Actual

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

XXX utiliza el agua de un sondeo para regar una **superficie de 33 ha**, entre cultivos de verano y primavera, remolacha azucarera, maíz, cebada y trigo.

La concesión del pozo es de **168.000 m<sup>3</sup>** y el caudal extraído de **110.000 m<sup>3</sup>/h**. La bomba está a **80 m** de profundidad y el nivel dinámico a **60 m**.

La bomba es una Caprari con una potencia de 51 kW, instalada hace al menos 15 años.

La energía la produce un grupo **generador Deutz de 139 kWA**, que **consume 23 l/hora** de gasóleo, cantidad excesiva para este caso.

La instalación de riego consta de **3 pivotes**, con un **total de 23,5 ha**, el resto corresponde a **instalaciones de cobertura**.

La red de distribución va desde el brocal del pozo hasta la cabeza de cada pivot, con tubería de **polietileno de 160 mm** y una longitud máxima de **500 m**. También hay **tubería de aluminio aérea de 100 mm** para llevar el agua a las coberturas. La presión en la cabeza del pivote es de unos **3,5 bar**.



## CONDICIONES DE DISEÑO

- Presión en brocal: 5 bar
- Caudal de diseño: 110 m<sup>3</sup>/h

Las cartas de los pivotes grandes son de 110.000 L/h, y el nº de horas de riego diarias en la época de máximas necesidades de unas 10.

La instalación no cuenta con ninguna medida de eficiencia energética ni automatismos o telecontrol.

# Solución técnica

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La instalación está dimensionada inicialmente para cubrir las necesidades de 33 ha, 16 de ellas con riego intensivo de verano, y suponiendo un nivel dinámico del agua en el pozo de 60m.

El generador solar está dimensionado para cubrir el 98% de las necesidades de bombeo en un año medio y con los cultivos de la rotación habituales.

En caso de que las necesidades aumentaran hasta 45 ha o el nivel dinámico bajara hasta 20 m, todos los componentes de la instalación quedan preparados para el eventual aumento de potencia requerida, tan solo sería necesario aumentar de forma proporcional la superficie de paneles solares o incrementar el uso del generador diésel.

En cuanto a la bomba actual del sondeo se ha decidido cambiarla por otra nueva. Conservar la bomba anterior es posible, pero incrementaría el coste de la instalación. La bomba elegida es una Grundfos de última generación, con altas prestaciones y gran eficiencia, funciona con un motor de imanes permanentes.



# Altura manométrica total (m.c.a.) en sondeos

¿Cuánto me debería costar regar? Revista AIMCRA Mayo 2020, pag 14-17

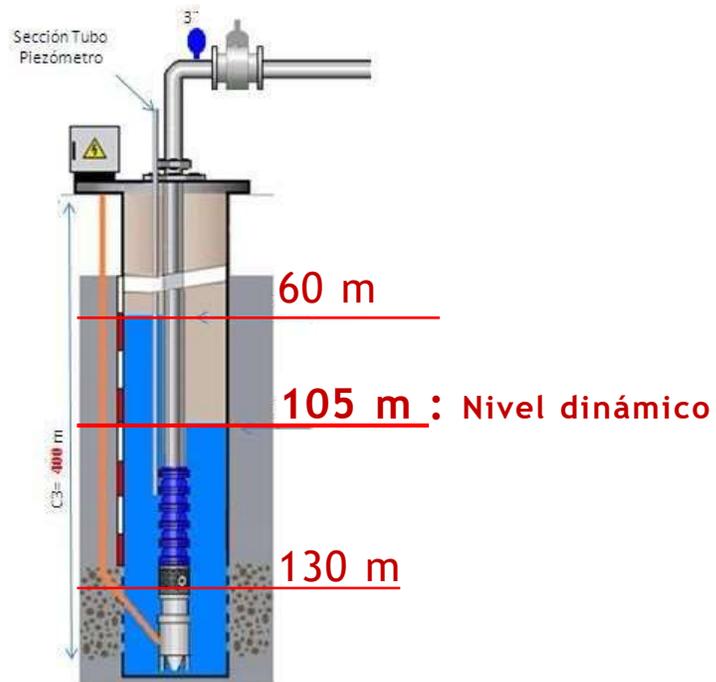
$$70 \text{ m} + 5,5 \text{ bar} \times 10 = 55 \text{ m} = 125 \text{ m}$$

-25 m

---

100 m

**Ahorro = 25%**



# Monitorización

A través de una Aplicación Web, para poder en todo momento:

- Conocer el estado de las bombas (averiada, en funcionamiento, parada), consumo, frecuencia.
- Conocer la producción de energía y el agua bombeada a la balsa y a los sistemas de riego.
- Conocer el agua que tiene la balsa.
- Obtener los históricos de consumo.
- Conocer las lluvias y humedad del suelo en parcela.
- Conocer las necesidades de riego cada día y en cada cultivo.



# Telecontrol

**A través de nuestra Aplicación Web, podrás en todo momento:**

- Conectar o desconectar las bombas en remoto, desde cualquier dispositivo con internet..
- Manejar los cuadros de control de cada pivote como si estuvieras en la parcela.
- Abrir o cerrar cualquier las válvulas de apertura o cierre de los sectores de cobertura o goteos.
- Programar los riegos de cada sector para toda la semana.





# Eficiencia hidráulica.

Disminuir pérdidas de carga en las tuberías de la red de riego



# Eficiencia hidráulica.

Baja presión en riego por aspersión en pivotes a 0,7 bar



## ACCELERATOR A3030

LO ÚLTIMO EN VERSATILIDAD A 10 PSI (0,7 BAR)

Aspersor híbrido que combina las tecnologías del Rotator y del Spinner, el A3030 acelera su rotación a medida que aumenta el tamaño de boquillas. Resulta en un caudal y características de gotas ideales. El plato dorado del Accelerator A3030 proporciona una forma de riego amplia, lo que baja la tasa de aplicación y extiende el tiempo de saturación. Mejora por consiguiente la infiltración en el suelo y reduce la escorrentía. Escija el plato granate para una altura de chorro baja y una resistencia al viento máxima. Consiga un aspersor 3 en 1 (riego, aspersión fija y LEPA, o quitoagujón) con el convertidor de aspersor. El nuevo plato azul marino introduce la tecnología Rotator encima del pivote.

DATO COMPARATIVO DEL RANGO A 10 PSI (0,7 BAR) BOQUILLA NÚM. 30

EL ACCELERATOR PARA PIVOTES DE LA SERIE 3000 (SÓLO ESPAÑA)

AIMCRA



## EL ROTATOR R3030 SECTORIAL\*

Negro núm. 12651-001  
(boquillas 3NV núm. 40 a 50)  
Marrón claro núm. 12651-003  
(boquillas 3NV núm. 24 a 39)  
Blanco núm. 12651-002  
(boquillas 3NV núm. 14 a 23)

## NELSON R55i VT Installation Requirements for Optimal Performance

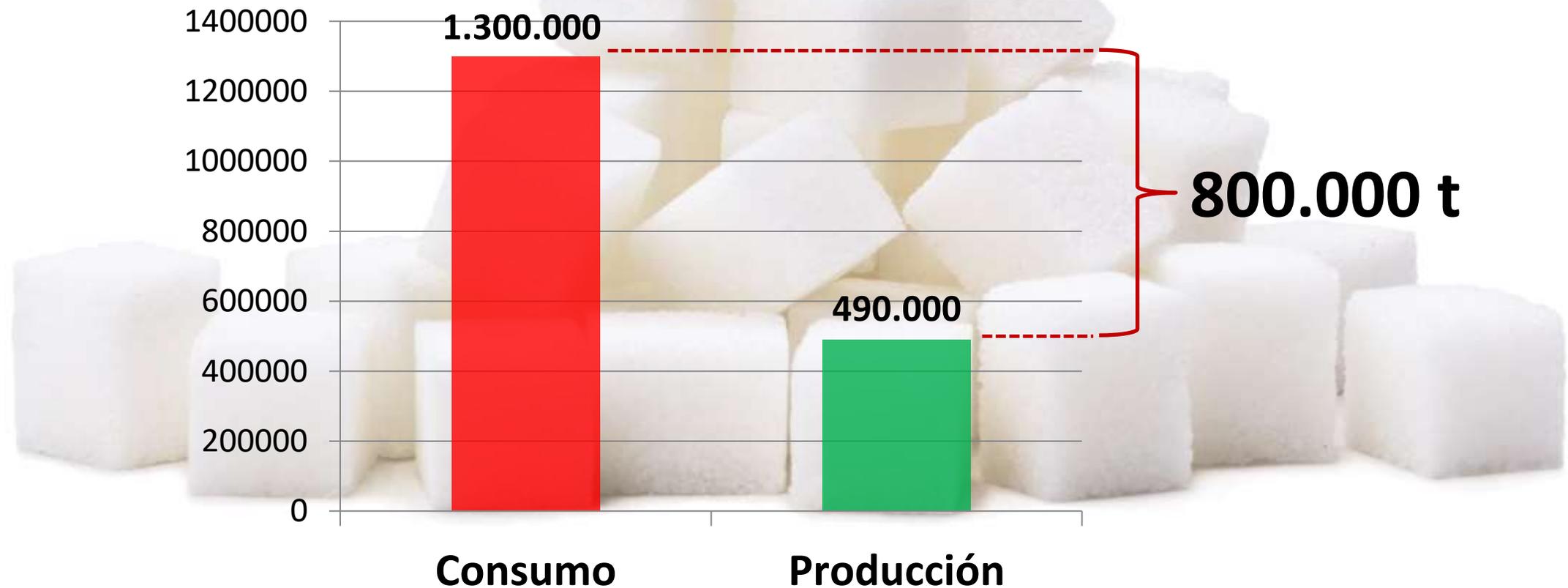
R55i VT ASSY 3/19



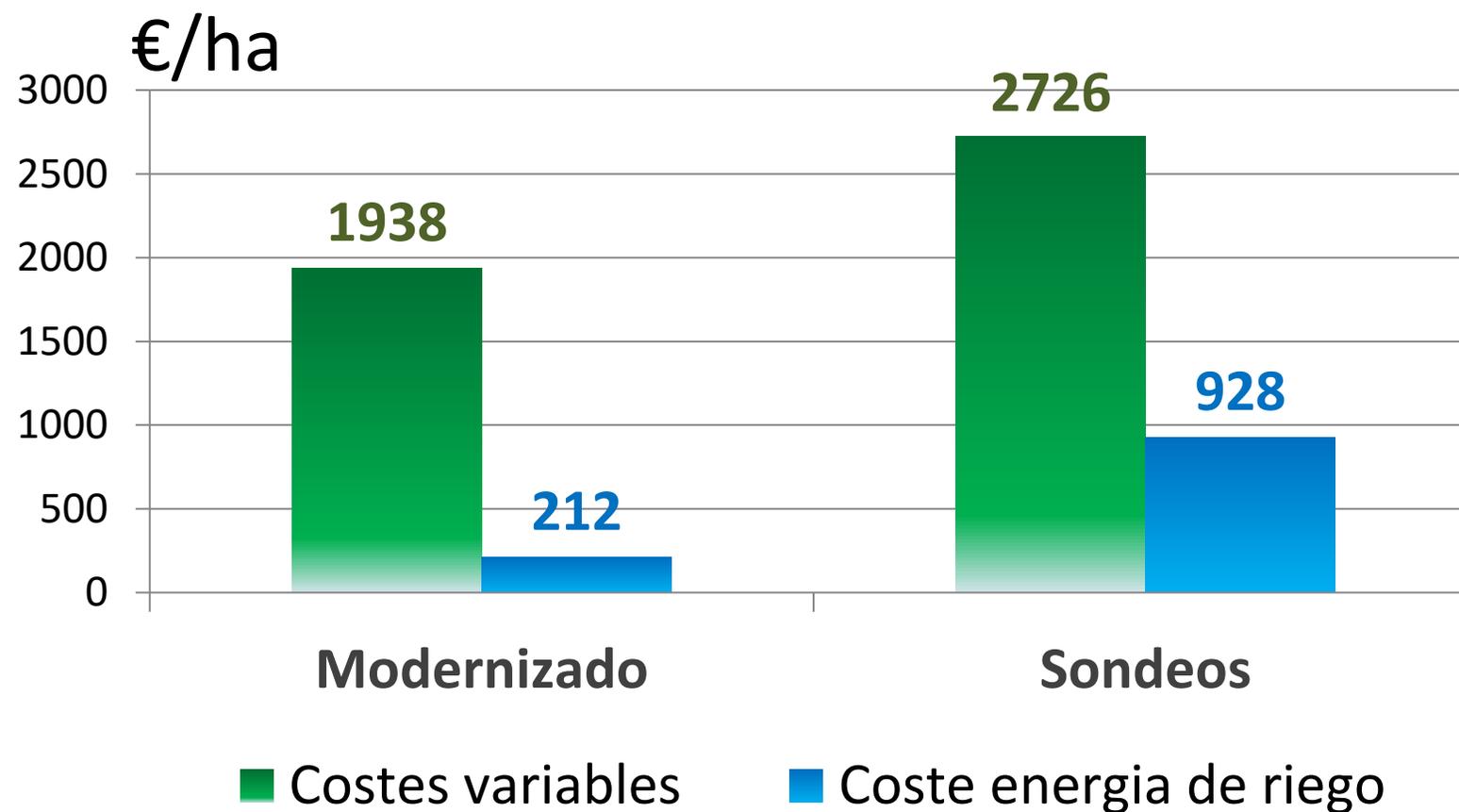
Patent information at [www.nicpat.com](http://www.nicpat.com). Additional patents may be pending in the U.S. and/or in foreign jurisdictions.

# Autoabastecimiento de azúcar en España

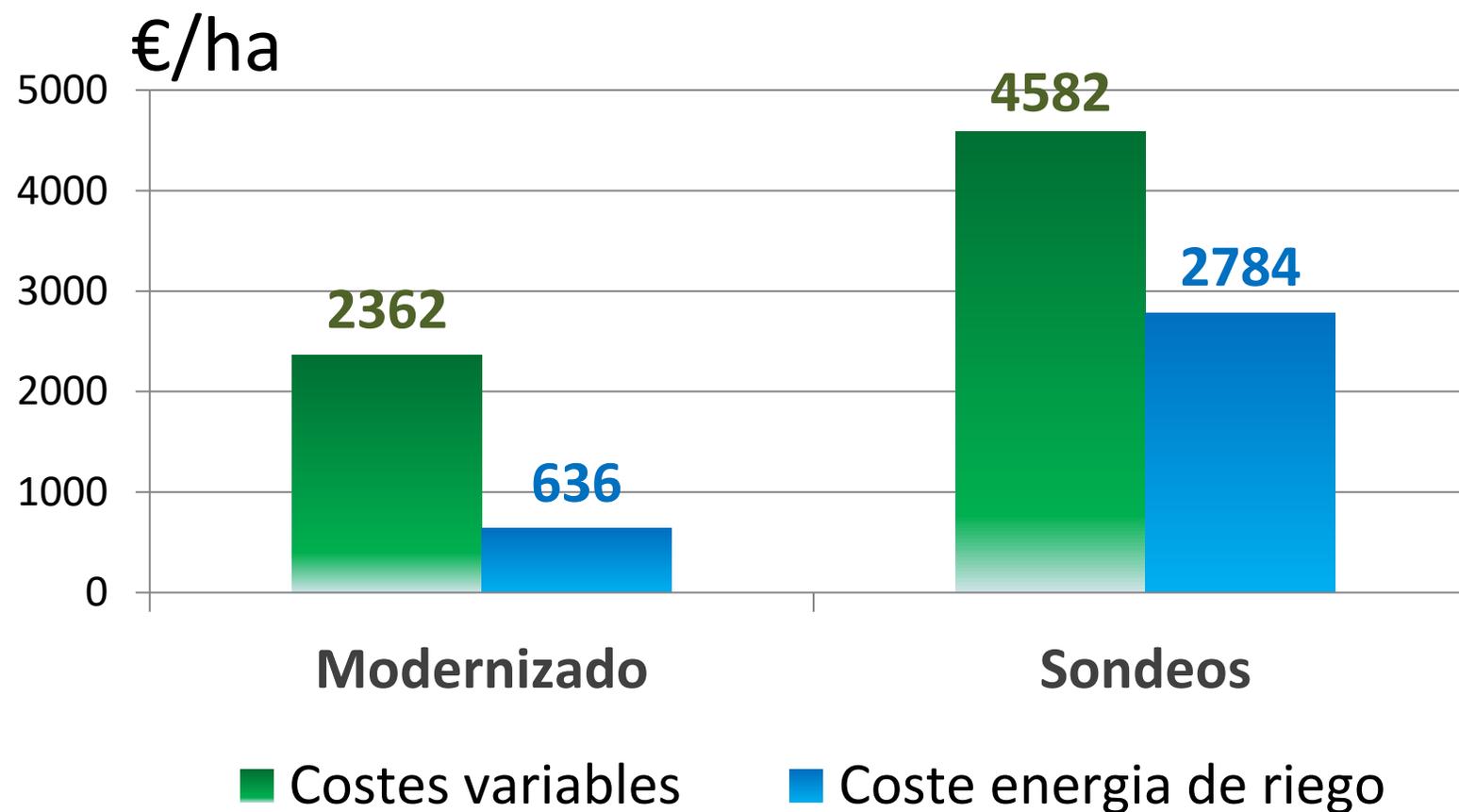
(toneladas de azúcar)



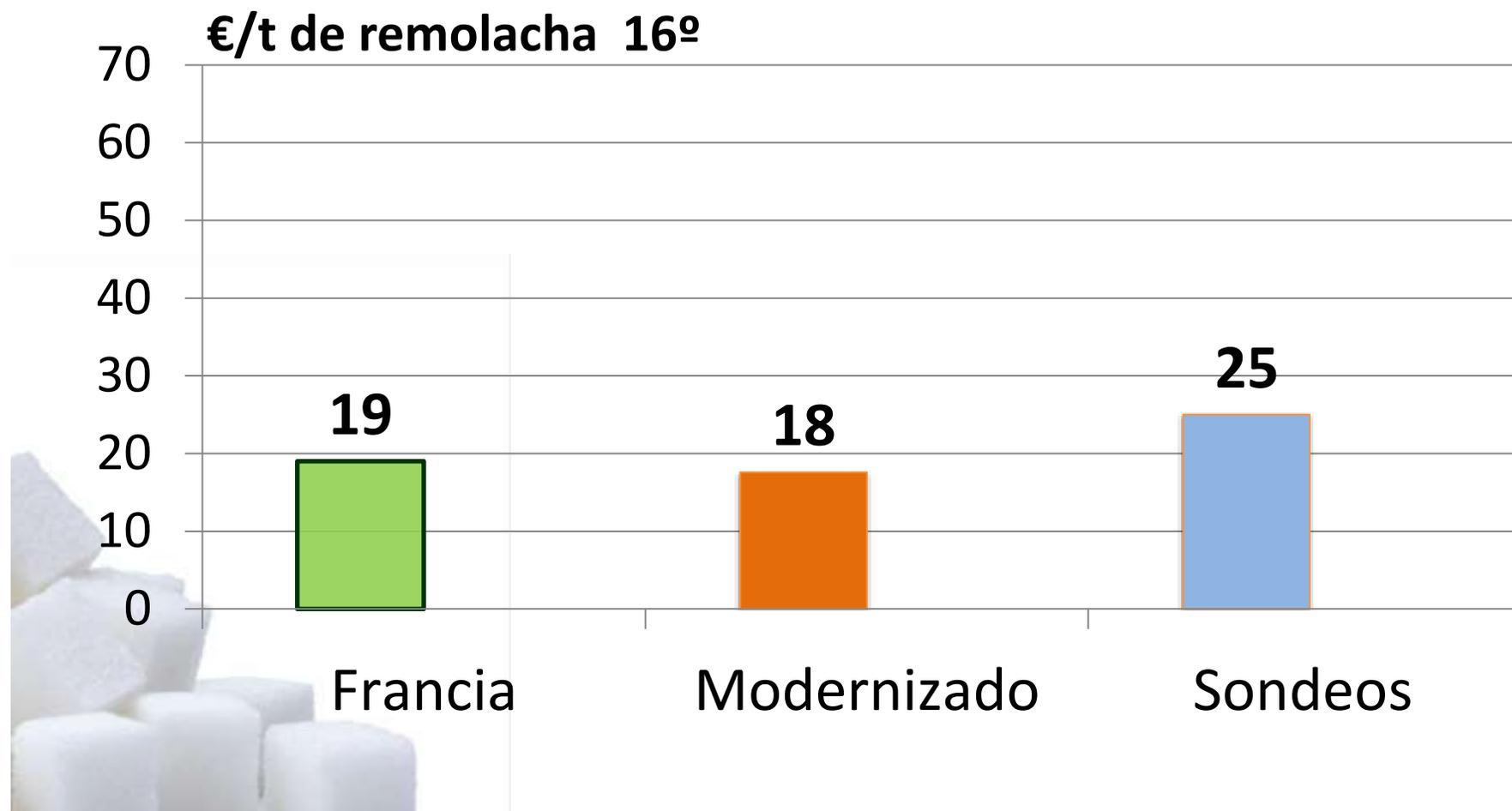
## Costes del cultivo de la remolacha 2021



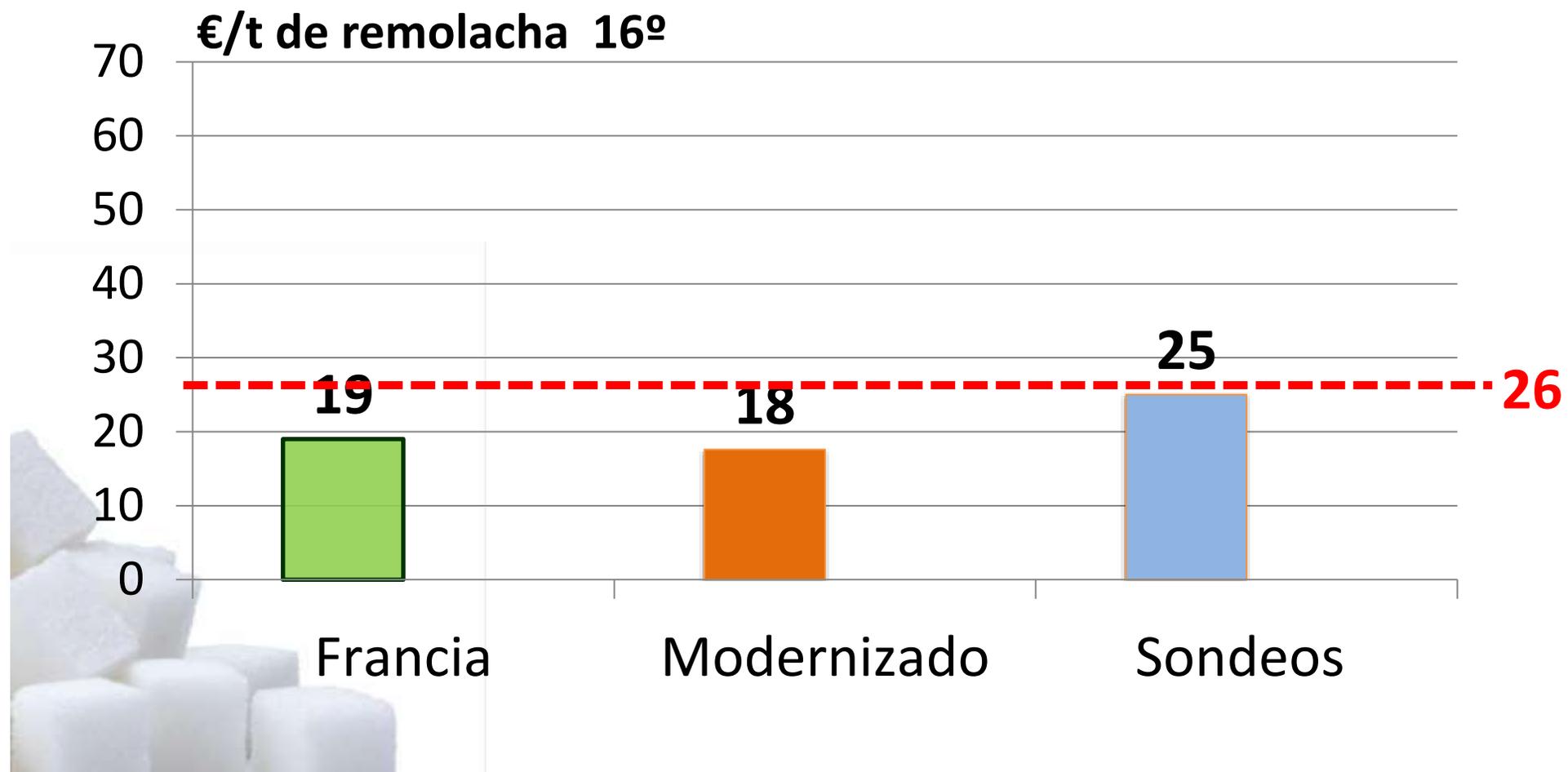
## Costes del cultivo de la remolacha 2022



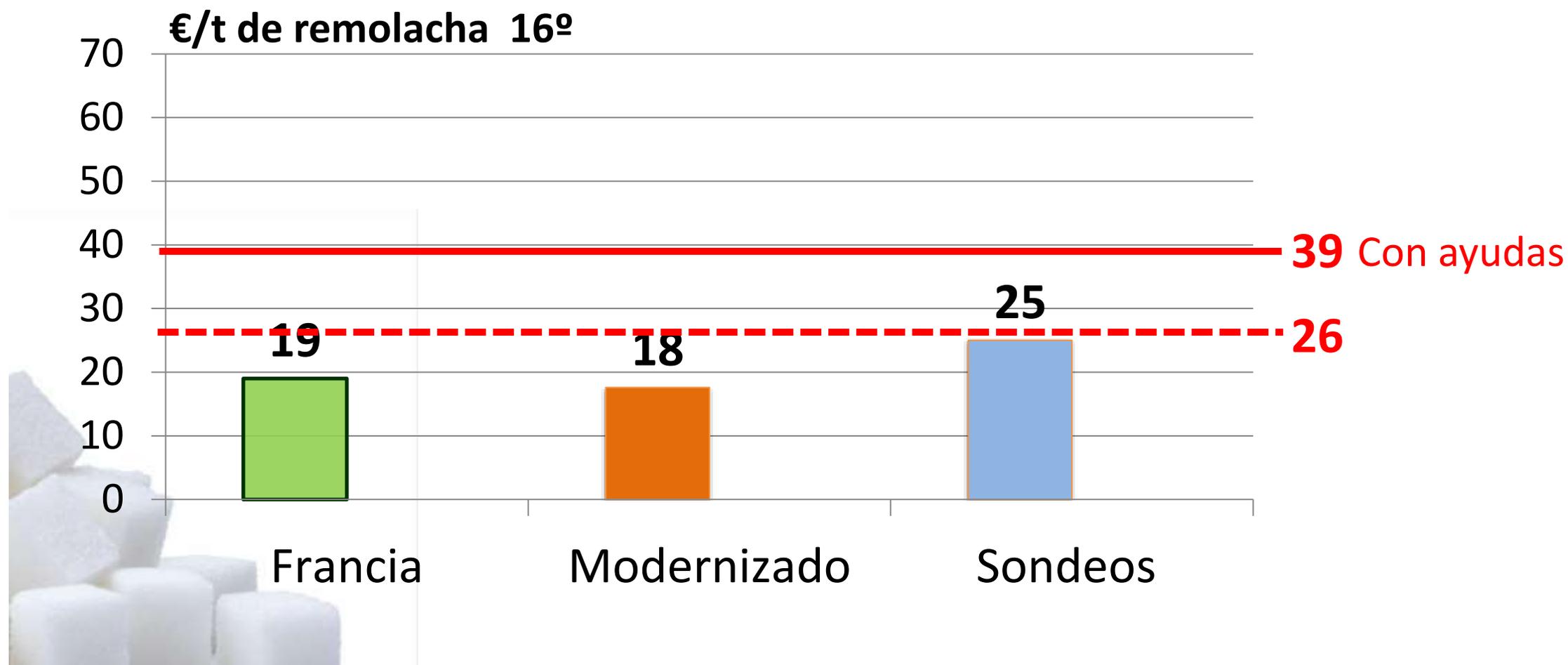
## Costes **variables** €/t de remolacha SITUACION antes de **2021**



## Costes **variables** €/t de remolacha SITUACION antes de **2021**



## Costes variables €/t de remolacha SITUACION antes de 2021



# Objetivo

Disminuir el **coste energético** del riego para mejorar la sostenibilidad del cultivo



A landscape photograph featuring a golden field on the left, a green field on the right, and a power line tower on the right side. The sky is blue with scattered white clouds, and the sun is visible on the left side, creating a warm glow.

**2015-2016**

**3 campos demostrativos  
de eficiencia energética  
(energía eléctrica de red)**

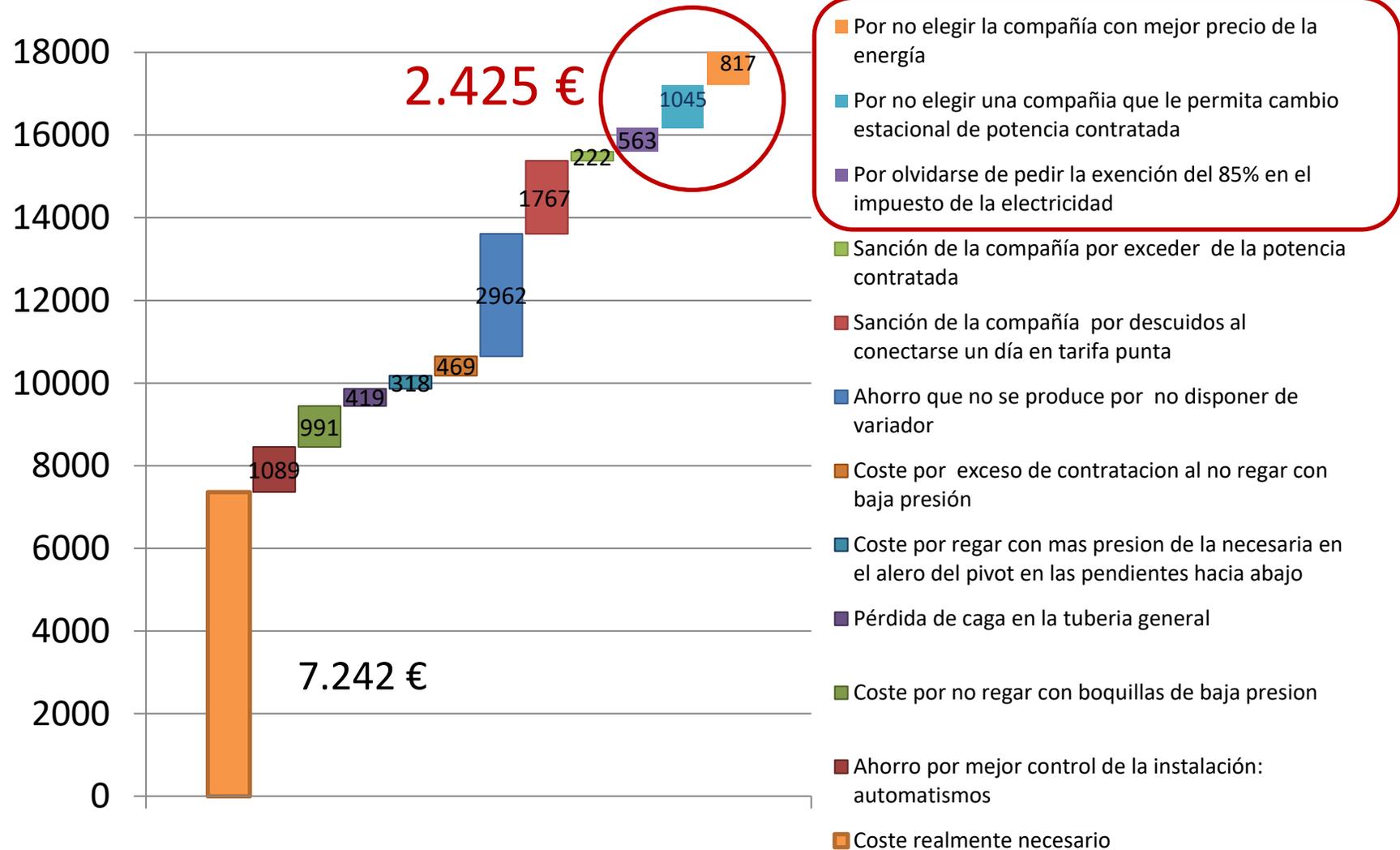
A landscape photograph featuring a large metal electricity pylon on the right side. The foreground is a mix of green grass and golden wheat. A bright sun is visible on the left side, creating a lens flare effect. The sky is blue with scattered white clouds. The text "Buscábamos ahorros del 30 %" is overlaid in the center of the image.

Buscábamos ahorros del  
30 %

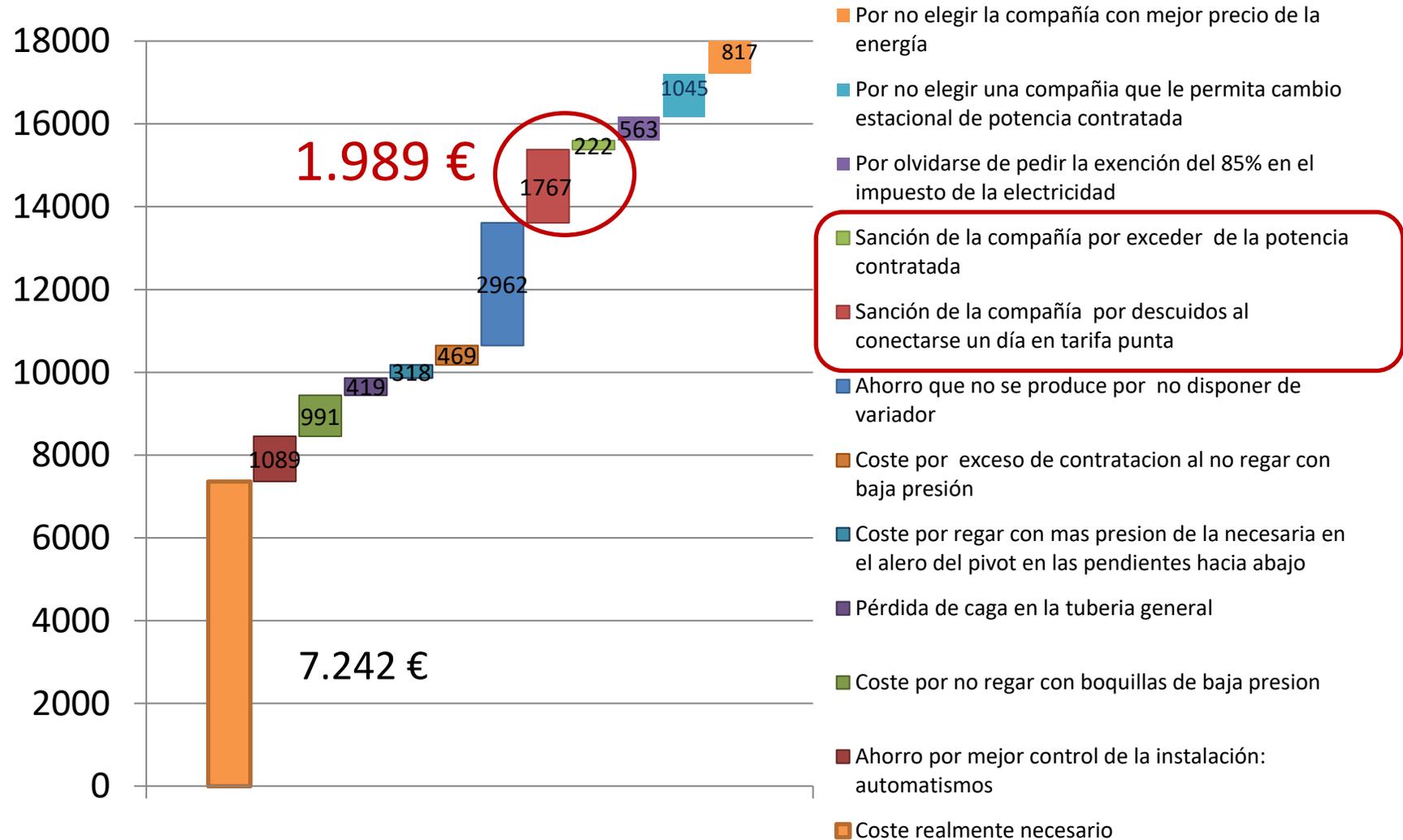
A landscape photograph featuring a sunset on the left, a field of golden-brown crops in the middle ground, and a large metal power line tower on the right. The sky is blue with scattered white clouds. The text is overlaid in the upper left quadrant.

Nos encontramos  
ahorros del 56% al 68%

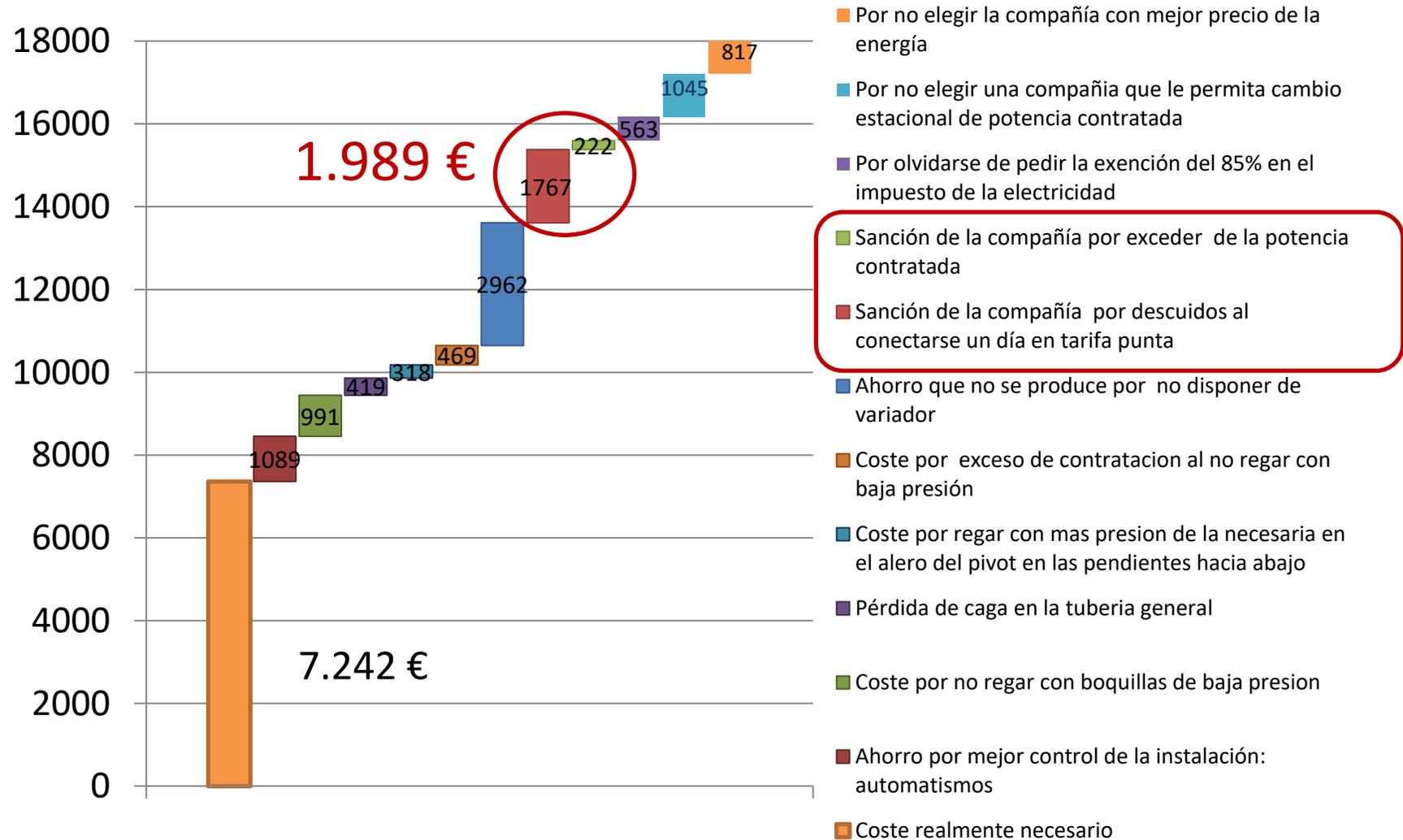
# 1,1 Contratación eléctrica



# 1,2 Facturación eléctrica (sanciones)

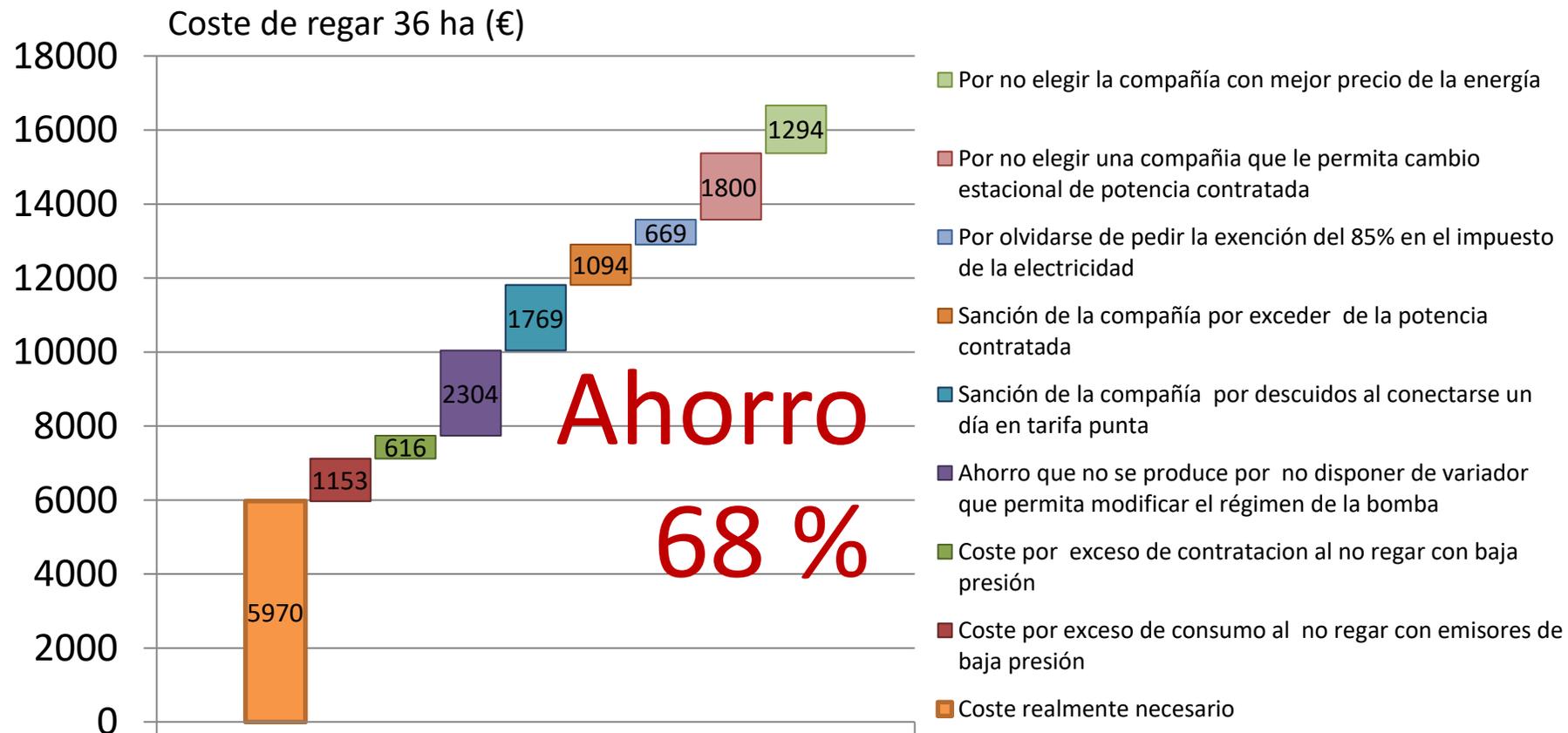


# 1,2 Facturación eléctrica (sanciones)



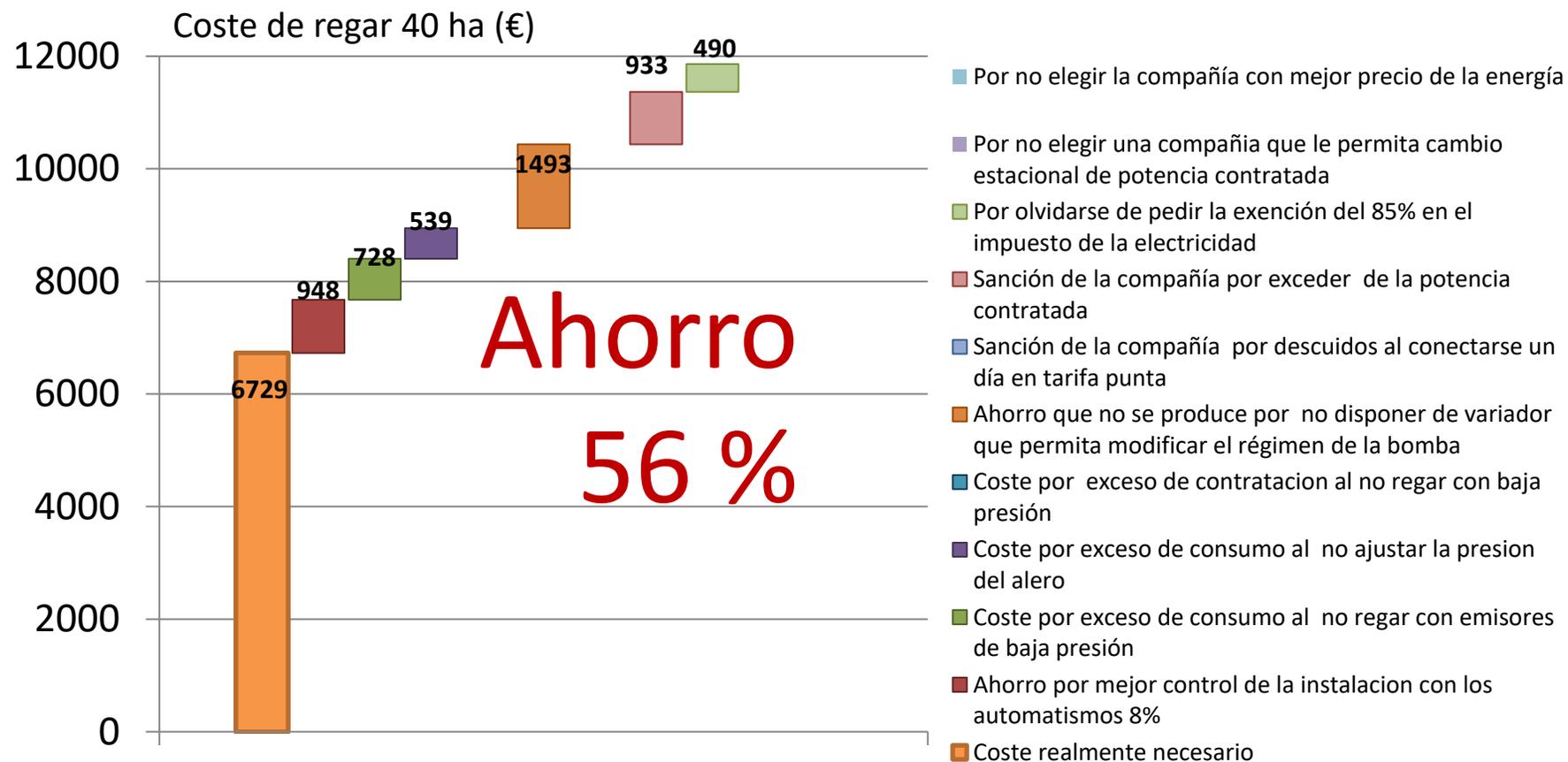
## Caso 2: Bombeo en Rueda (Valladolid); 139,500 m<sup>3</sup>/año

El coste para regar remolacha ha pasado de 925 €/ha a 308 €/ha, la inversión ha sido de 16.918 €, que se recupera en 1,4 años.



## Caso 3: Bombeo en Pozaldez (Valladolid) 131.000 m<sup>3</sup>/año

El coste para regar remolacha ha pasado de 633 €/ha a 359 €/ha, la inversión ha sido de 17.529 €, que se recupera en 3,7 años.



En materia de ahorro energético, el campo está todavía sin roturar...



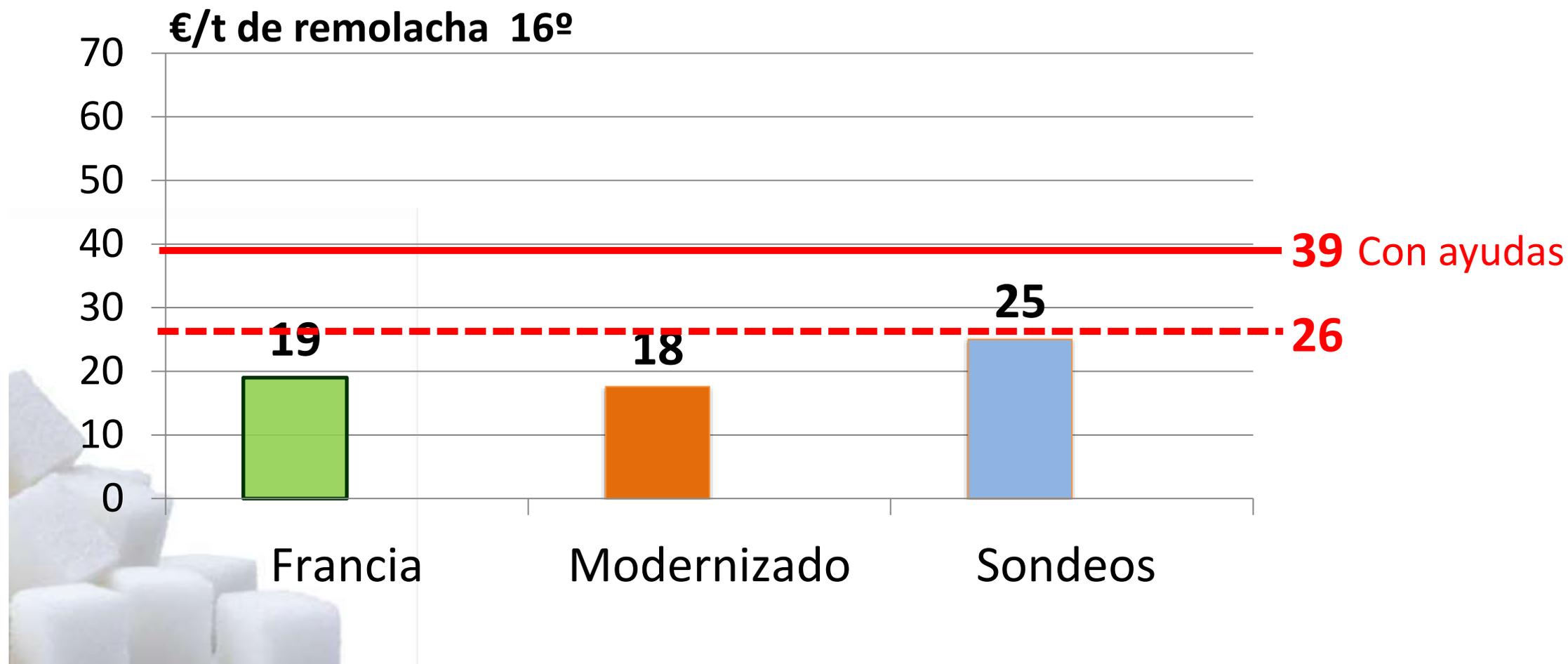
## Y vuelta la burra al trigo ...

“*vuelta la burra al trigo*”, se usa para expresar hartazgo frente a algo que se repite numerosas veces, como por ejemplo una opinión, argumento o error, sin que el interlocutor enmiende un ápice su discurso; aunque se haya dado el asunto por zanjado.

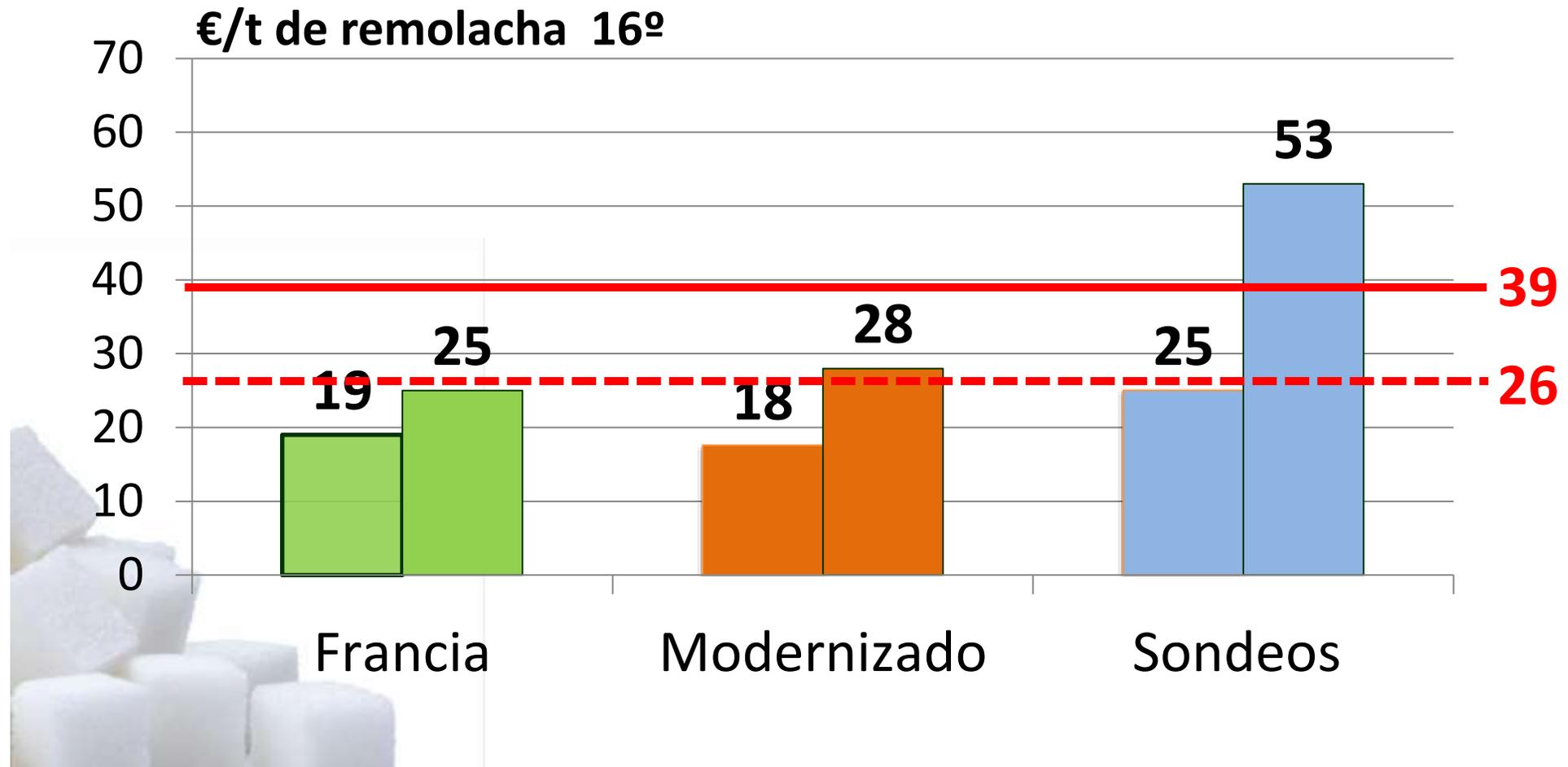




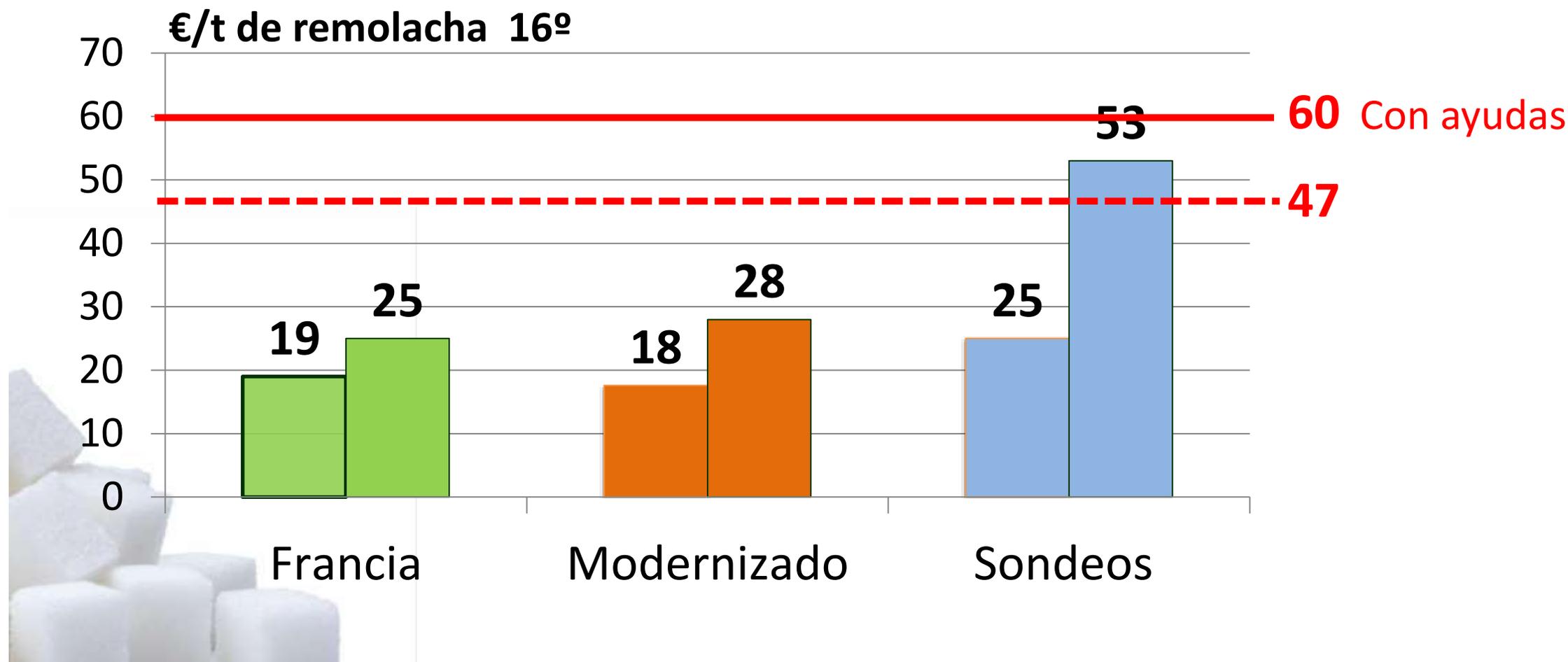
## Costes variables €/t de remolacha SITUACION 2021



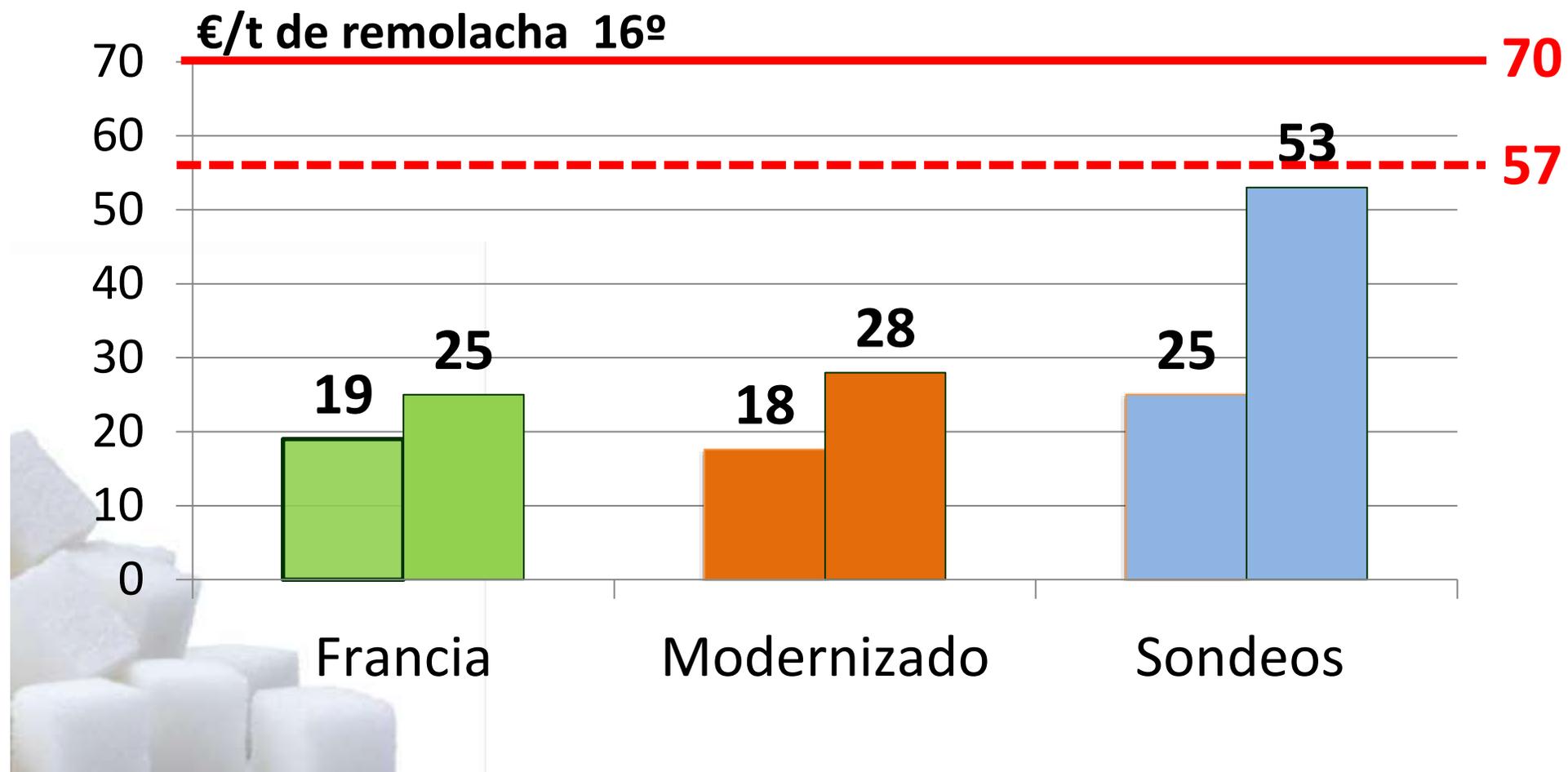
## Costes variables €/t de remolacha SITUACION 2021 y 2022



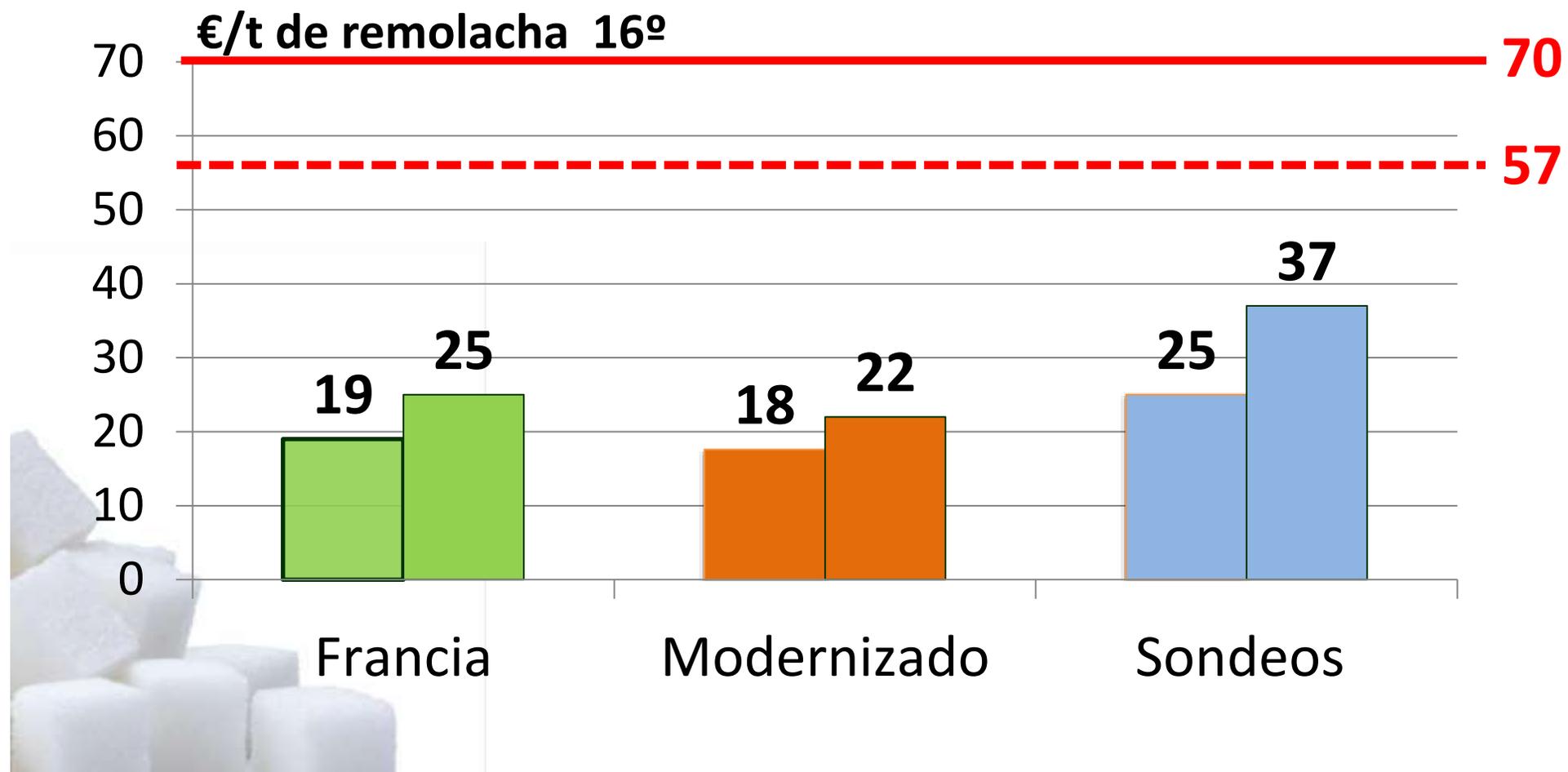
## Costes variables €/t de remolacha SITUACION 2021 y 2022



## Costes variables €/t de remolacha SITUACION 2021 y 2023

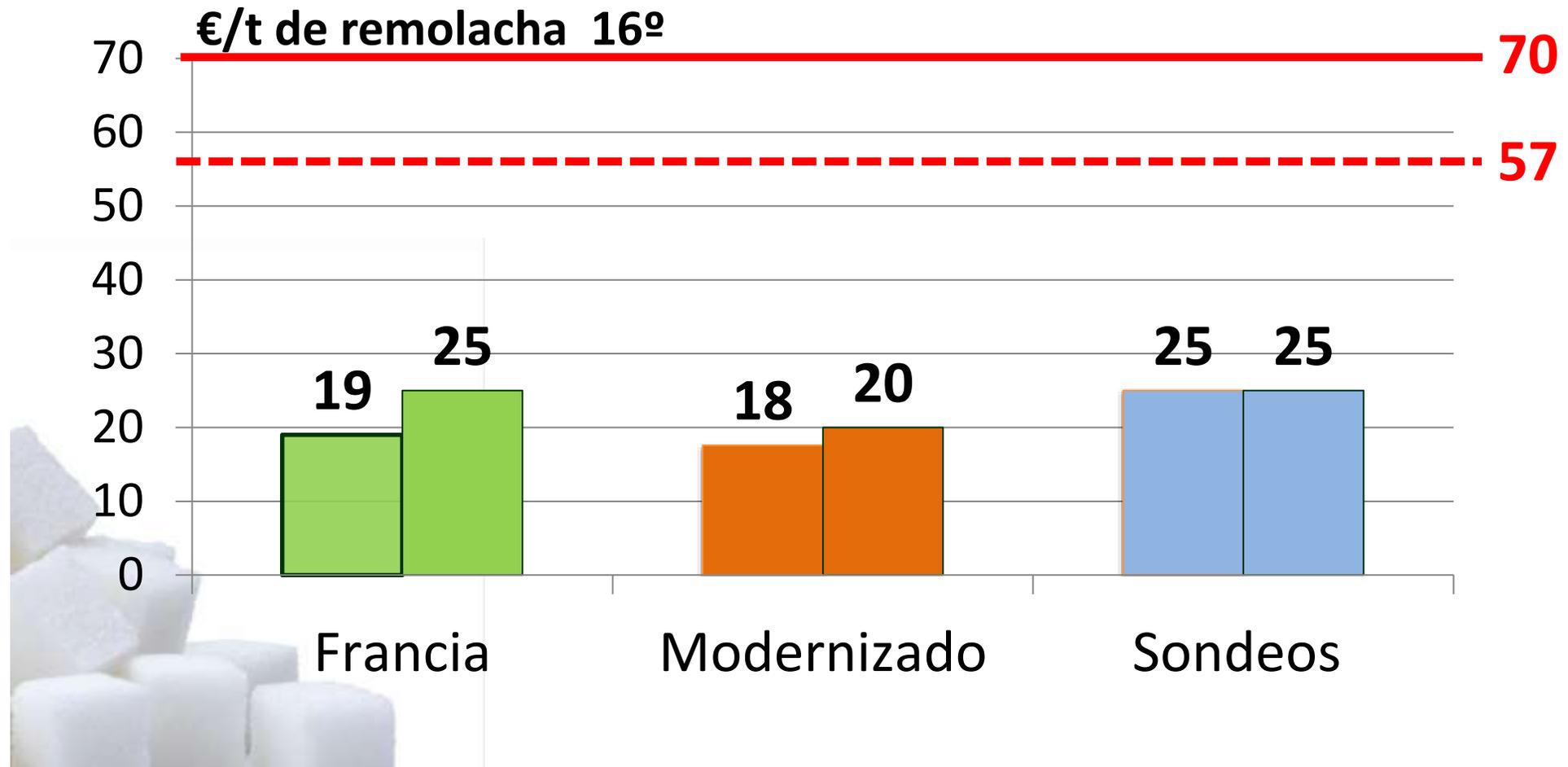


## Costes variables €/t de remolacha SITUACION 2021 y 2023 con eficiencia



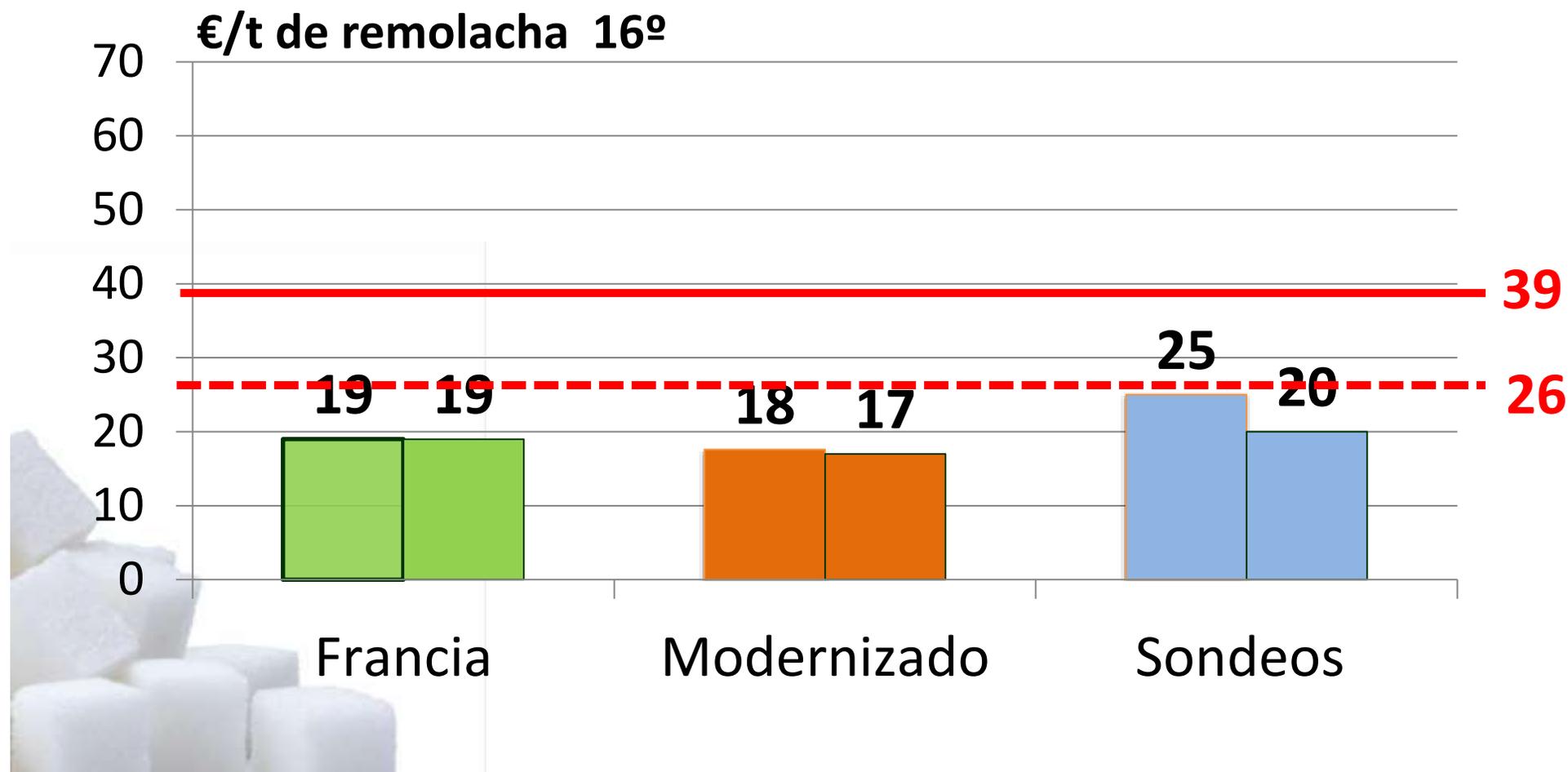
# Costes variables €/t de remolacha

## SITUACION 2021 y 2023 eficiencia + solar



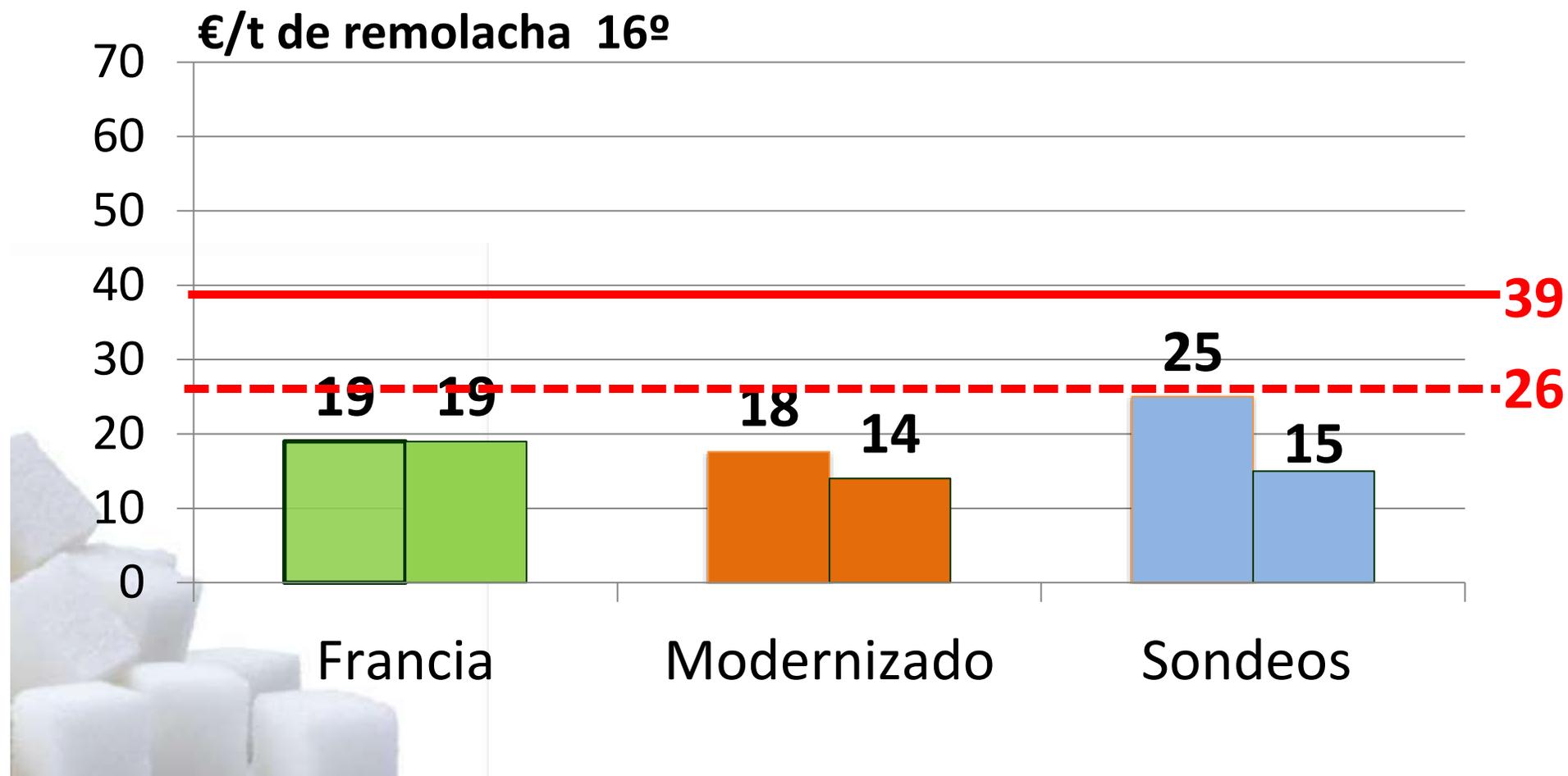
# Costes variables €/t de remolacha

## SITUACION 2021 y 2024 con eficiencia



# Costes variables €/t de remolacha

## SITUACION 2021 y 2024 eficiencia + solar

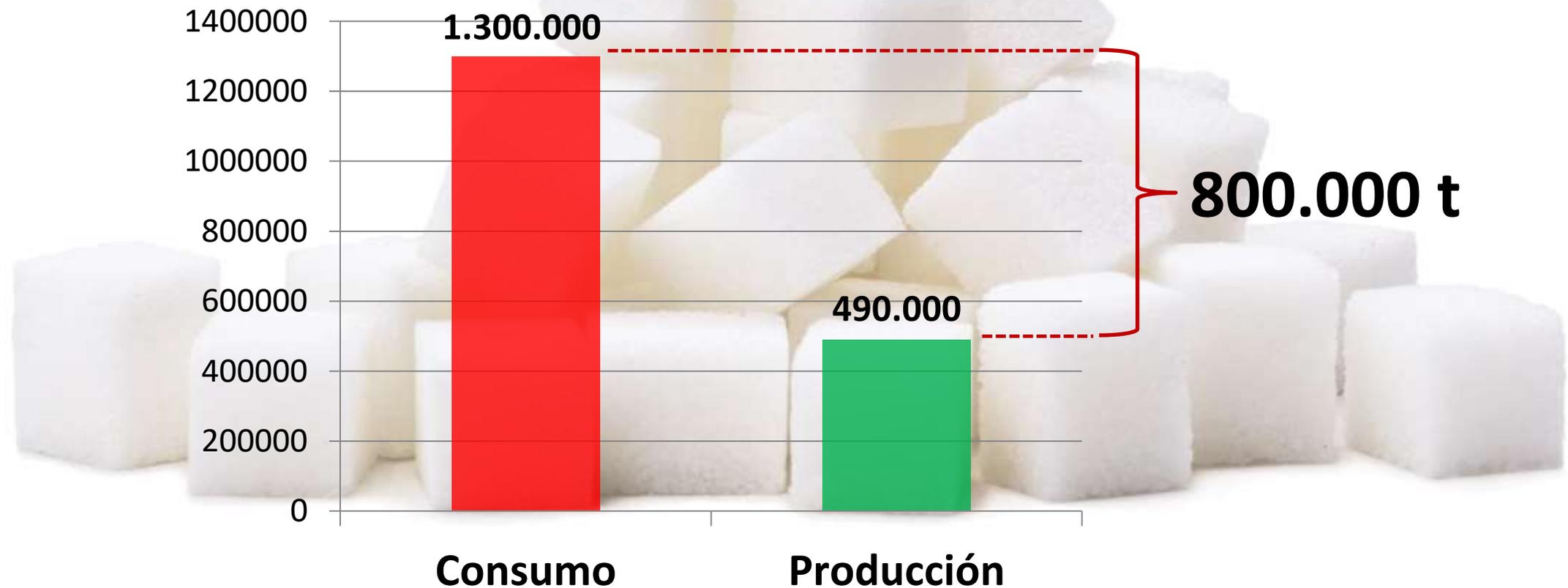


El cultivo de la remolacha en  
Castilla y León tiene futuro...

**...si ponemos en marcha un Plan  
para disminuir los costes  
energéticos del riego y la mejorar  
la eficiencia del uso del agua**

# Autoabastecimiento de azúcar en España

(toneladas de azúcar)



# Las claves del ahorro y la mejora

## 1. Contratación eléctrica

## 2. Eficiencia energética

a) Eléctrica: consumo (bomba, variador)

b) Hidráulica: presión (pérdidas carga, baja presión)

c) Hídrica: (riego inteligente, uniformidad)

## 3. Riego solar

## Plan de reducción del coste energético y ahorro de agua en los sondeos de Castilla y León

### a) Inversiones en **instalaciones de eficiencia energética**

Número de instalaciones: 500

Superficie de remolacha: **5.000 ha**

Superficie total de cultivos regados: **20.000 ha**

Inversión necesaria en cada instalación: 25.000 €

Coste total para las 500 instalaciones: 12.500.000 €

% ayuda no reembolsable: 40 %

**Total de ayuda necesaria: 5.000.000 €** (la ayuda asciende a 250 €/ha regada)

## Plan de reducción del coste energético y ahorro de agua en los sondeos de Castilla y León

### **b) Inversiones en instalaciones de energía solar**

Número de instalaciones: 250

Superficie de remolacha: **5.000 ha**

Superficie total de cultivos regados: 20.000 ha

Inversión necesaria en cada instalación: 150.000 €

Coste total para las 500 instalaciones: 37.500.000 €

% ayuda no reembolsable: 40 %

**Ayuda total: 15.000.000 €** (la ayuda asciende a 750 €/ha regada)

Lo más importante es el agua



# Lo que no se mide no se puede mejorar

Sensores básicos relacionados con la monitorización y el ahorro de agua



Pluviómetro de cazoleta.



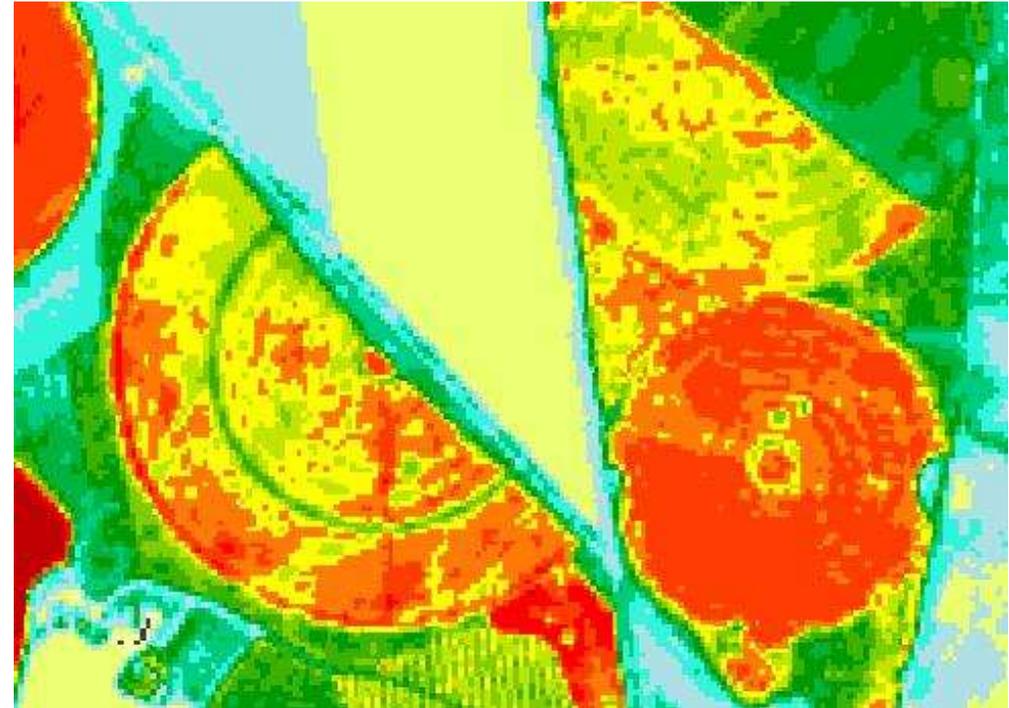
Caudalímetro con emisor de pulsos



Sonda de humedad Teros 10

# Eficiencia hídrica. Ahorro de agua y mejora de rendimiento

Programar los riegos en base a las necesidades semanales de cada cultivo



# Eficiencia hídrica. Riego inteligente

## Automatización y telecontrol. Histórico de riegos



# Los beneficios de cada actuación

Actuación	Objetivo	Ahorro costes	Ahorro agua	> Rendimiento
Contratación eléctrica	Precio kW-h	10%	0%	
Eficiencia <b>eléctrica</b>	Consumo eléctrico	20%	0%	
Eficiencia <b>hidráulica</b>	Presiones	10%	0%	
Eficiencia <b>hídrica</b>	Forma de regar	10%	10%	10-20%
Energía solar	Energía renovable	40%	0%	0%

Antes de actuar: pensar, medir y calcular

¿Cuánto me cuesta regar,  
y cuanto debería costar?

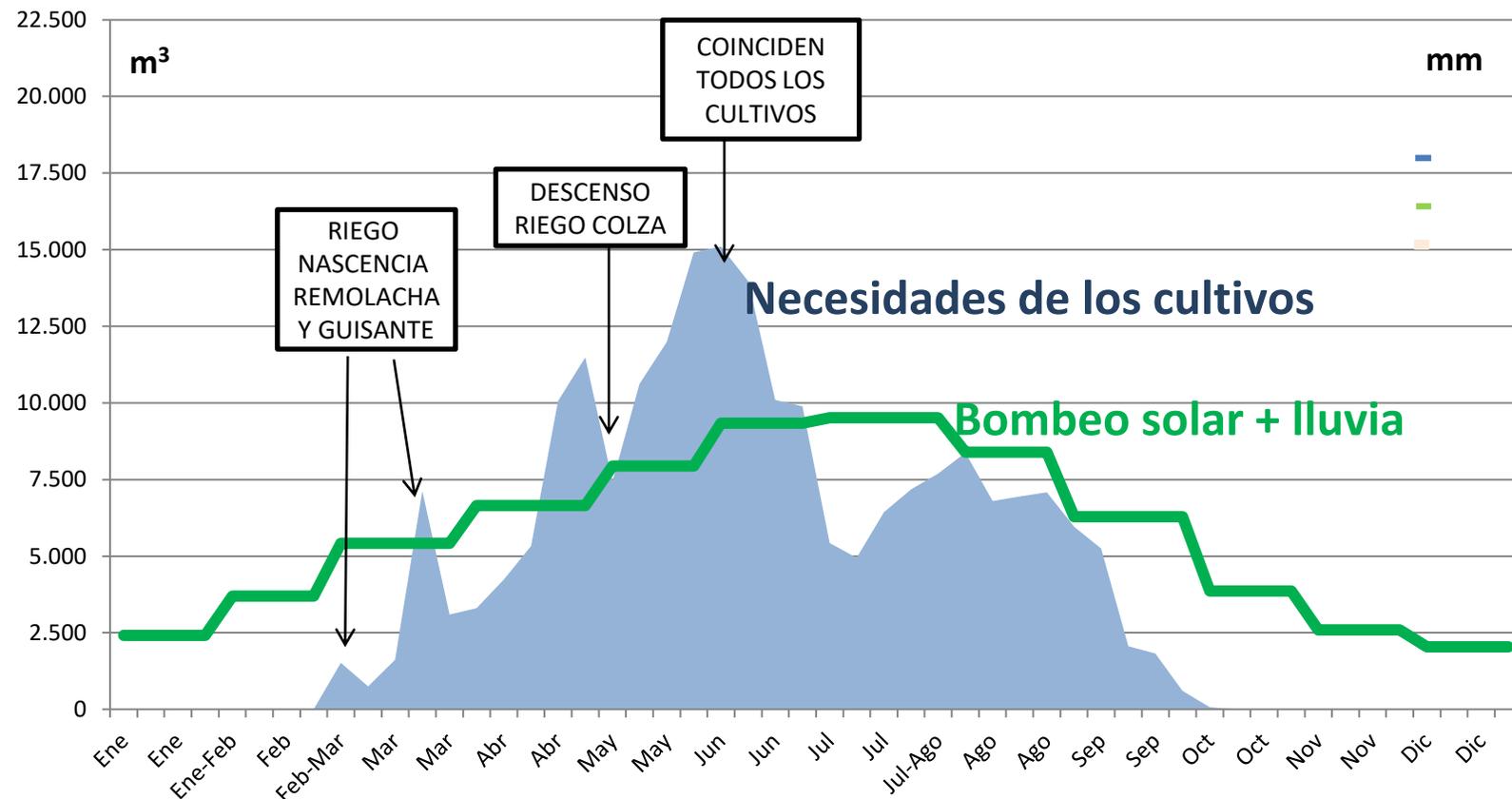
- Caudal
- Presión
- Consumo
- Nivel del agua





Y en último lugar,  
dimensionar la instalación solar.....

# ... en base a las necesidades de riego de los cultivos en rotación



Un buen coche....



Un buen coche....





# EFFIREM

EFICIENCIA  
ENERGÉTICA Y  
AHORRO DE  
AGUA EN EL  
RIEGO DE LA  
REMOLACHA  
AZUCARERA

## 3 Agricultores

1. Juan Manuel Corrales (Sa)
2. Luis (Se)
3. Félix del Villar (Va)



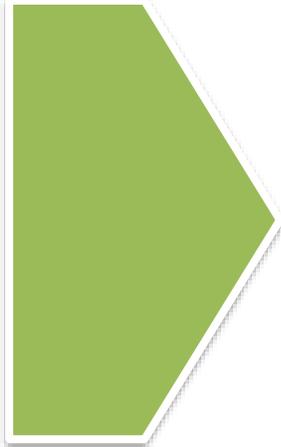
ESCUELA UNIVERSITARIA  
DE INGENIERIA AGRICOLA



## EFFIREM+ persigue 5 objetivos

### Estos objetivos son:

1. Disminuir drásticamente el **coste del riego**.
2. Mejorar la **eficiencia en el uso del agua** de riego.
3. Mejorar el **rendimiento** del cultivo.
4. Facilitar la vida al **agricultor**.
5. Reducir las **emisiones de CO<sub>2</sub>** .

A large, solid green arrow pointing to the right, positioned between the list of objectives and the text "Asesoramiento al agricultor".

**Asesoramiento  
al agricultor**



# Medios

## 4 Demostradores

### Plataforma de servicios

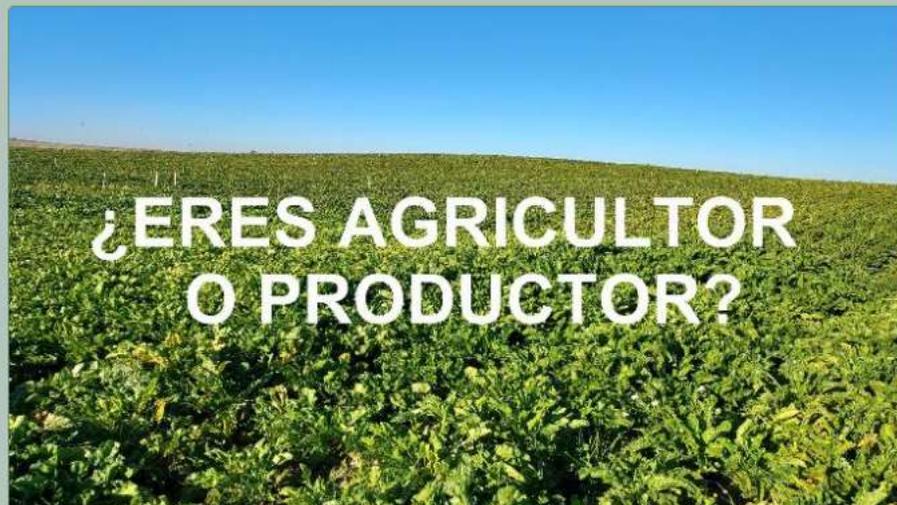
1. Agricultores
2. Empresas homologadas

## Soluciones integrales.

- Conocimiento de las necesidades. Auditoria.
- Ahorro de agua y maximizar la producción.
- Facilitar la gestión del riego al agricultor.

## Colaboración entre empresas





## ¿ERES AGRICULTOR O PRODUCTOR?

### ¿ERES AGRICULTOR?

Si estás interesado en reducir el consumo energético del riego en la remolacha azucarera y otros cultivos mediante la eficiencia energética y la reducción del consumo de agua, regístrate en nuestra plataforma EFFIREM

REGISTRARME



## ¿ERES PROVEEDOR DE PRODUCTOS O SERVICIOS?

### ¿ERES PROVEEDOR DE PRODUCTOS O SERVICIOS?

Si estás interesado en desarrollar nuevas propuestas como proveedor o ampliar tus zonas de mercado en relación con el ahorro energético en el regadío, regístrate en nuestra plataforma EFFIREM

REGISTRARME

## ¿En que consiste el asesoramiento de EFFIREM?

1. **Gran demanda** por parte de los agricultores, y **numerosas empresas ofertan soluciones a veces muy diferentes**. Por este motivo el agricultor necesita un **asesoramiento especializado e independiente**.
2. El agricultor no debe tomar **decisiones precipitadas**, que le afectarán durante muchos años. Hay que actuar cuanto antes, pero **de forma ordenada**.



## ¿En que consiste el asesoramiento de EFFIREM?

1. **Análisis previo** de la instalación y de las necesidades del agricultor. **Auditoría inicial.**
2. Estudio del **agua**: legalidad, aforos y calidad.
3. Estado del **sondeo**, bombeo y red hidráulica.
4. Cálculo de **necesidades de riego y energía.**
5. **Propuesta de soluciones** técnicas de eficiencia, riego solar y automatización.
6. Estimación de la **rentabilidad** de la inversión.
7. Recomendación de **proveedores** homologados.
8. **Verificación del funcionamiento y ahorros** conseguidos. **Auditoría final**
9. **Recomendaciones** semanales de riego.
10. **Financiación** y compensación por los intereses.
11. Tramitación de **permisos y subvenciones.**
12. Tramitación del **punto de vertido** a red con la compañía eléctrica.



# Curso Eficiencia Energética e Hídrica en el Riego

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA INEA  
Camino Viejo de Simancas km 4.5 Valladolid

**CURSO GRATUITO  
PRESENCIAL  
ENERO/FEBRERO  
2023**

## 20 ENERO : EXPLOTACION DEL RECURSO

**HORARIO: 9:00 A 14:00**

- Introducción al proyecto EFFIREM
- Prospecciones de agua
- Aspectos legales del agua
- Hidrogeología
- Control del estado del sondeo

## 27 ENERO : EFICIENCIA ENERGÉTICA

**HORARIO: 9:00 A 14:00**

- Introducción de conceptos de eficiencia energética
- Bombas de agua
- Contratación de tarifas
- Elección de emisores
- Estudio económico y financiero y ayudas

## 3 FEBRERO : RIEGO SOLAR

**HORARIO: 9:00 A 14:00**

- Introducción especificaciones agronómicas
- Tipos de instalaciones
- Generadores parte 1
- Generadores parte 2
- Conexión y vertido a la red

## 10 FEBRERO : EFICIENCIA HIDRICA

**HORARIO: 9:00 A 14:00**

- Introducción conceptos de eficiencia hidrica
- Estaciones agroclimáticas
- Sondas de humedad
- Teledetección
- Válvulas y equipos de riego



Información e inscripciones:  
<https://bit.ly/CursoEffirem>



# Curso on line

febrero 2023																																																																												
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <small>febrero 2023</small>  <table border="1"> <tr><td>L</td><td>M</td><td>X</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <small>marzo 2023</small>  <table border="1"> <tr><td>L</td><td>M</td><td>X</td><td>J</td><td>V</td><td>S</td><td>D</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table> </div> </div>							L	M	X	J	V	S	D	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28						L	M	X	J	V	S	D	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
L	M	X	J	V	S	D																																																																						
6	7	8	9	10	11	12																																																																						
13	14	15	16	17	18	19																																																																						
20	21	22	23	24	25	26																																																																						
27	28																																																																											
L	M	X	J	V	S	D																																																																						
6	7	8	9	10	11	12																																																																						
13	14	15	16	17	18	19																																																																						
20	21	22	23	24	25	26																																																																						
27	28	29	30	31																																																																								
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO																																																																						
30 de ene. INICIO CURSO BÁSICO DE RIEGO	31 WEBINARES 1 Y 2	1 de feb.	2 WEBINARES 3 Y 4	3	4	5																																																																						
6	7 TUTORIAS INTERMEDIA CURSO BÁSICO DE RIEGO 2 h	8	9 WEBINARES 5 Y 6	10	11	12																																																																						
13	14 WEBINAR 7 Y 8	15	16 WEBINAR 9 Y 10	17	18	19																																																																						
20	21 TUTORIA FINAL CURSO BÁSICO DE RIEGO 2 horas	22	23 WEBINAR 11 Y 12	24	25	26																																																																						
27	28 VISITA DEMOSTRADORES	1 de mar.	2	3	4	5																																																																						

## Recomendaciones finales

1. Hay **soluciones** para todas las necesidades.
2. Es fundamental conocer de la **situación de partida**. Auditoría.
3. Abordar **1º la eficiencia** energética, bajar consumos.
4. Las **ayudas** son importantes, pero no imprescindibles
5. Buscar la **solución más rentable**, no la más barata. Comparar con criterio
6. Buscar **asesoramiento independiente**. AIMCRA



**MUCHAS GRACIAS**

[www.aimcra.es](http://www.aimcra.es)

[j.m.omana@aimcra.es](mailto:j.m.omana@aimcra.es)

66086449



Un trabajo  
coordinado

Para llegar muy lejos



Un buen coche....



# Casos de éxito

## Bombes solares con placas fijas E-O en un sondeo

-  **Cesar Ladrón de Cegama**
-  **instalación en 2017**
-  **Fuentelapeña (Za)**

**Superficie regada:** 20Ha verano + 80Ha primavera

**Tipo de cultivo:** remolacha, colza, garbanzos, cereal.

**Captación agua:** nivel sondeo 60m + 30m a balsa

**Potencia instalada:** 114 Kw-p estructura fija E-O

**Funcionamiento del sistema:** 11h diarias

**Capacidad balsa:** 8.000m<sup>3</sup>

**Potencia bombas:** 60 Cv + 30 Cv presión

**Instalación de riego:** 3 pivotes de 5, 3 y 6 torres

**Presión emisores:** 0,6bar en pivote



**INVERSIÓN: 130.000€**  
**PLAZO DE RECUPERACIÓN: 6 AÑOS**

# Casos de éxito

## Bombes solares con seguidores en un sondeo

-  **Recursos naturales**
-  **Instalación en 2017**
-  **Rueda(Va)**

**Superficie regada:** 12Ha verano+ 58 Ha primavera  
**Tipo de cultivo:** remolacha, maíz, colza, cereal.

**Captación agua:** Sondeo nivel agua 140m  
**Potencia instalada:** 89Kw-p seguidor eje N-S  
**Funcionamiento del sistema:** 14h diarias

**Capacidad deposito:** 280.000 l  
**Potencia bombas:** 75 Cv + 30 Cv

**Instalación de riego:** 1 pivote de 7 torres  
**Presión emisores:** 0,6 bar en pivote



**INVERSIÓN: 125.000€**  
**PLAZO DE RECUPERACIÓN: 6 AÑOS**

# Estudio y coordinación de AIMCRA



1. Analizamos la situación de partida.
  - a. **Necesidades del agricultor**
  - b. Agua: legalidad, aforo, calidad,
  - c. Estado del sondeo y la red hidráulica
2. Calculamos de necesidades de riego.
  - a) Superficies y cultivos, actuales y futuros
3. Proponemos soluciones posibles
4. Estimamos el ahorros y rentabilidad de la inversión
5. Recomendamos proveedores para cada actuación.
6. Verificamos funcionamiento.
7. Calculamos ahorros y calidad del riego.
8. Impartimos formación al agricultor.
9. Emitimos recomendaciones semanales de riego.



# Estudio y coordinación de AIMCRA



# Estudio y coordinación de AIMCRA



1. Analizamos la situación de partida.
  - a. Necesidades del agricultor
  - b. Agua: legalidad, aforo, calidad,
  - c. Estado del sondeo y la red hidráulica
2. Calculamos de necesidades de riego.
  - a) Superficies y cultivos, actuales y futuros
3. Proponemos soluciones posibles
4. **Estimamos ahorros y rentabilidad de la inversión**
5. Rproveedores para cada actuación.
6. Verificamos funcionamiento ecomendamos.
7. Calculamos ahorros y calidad del riego.
8. Impartimos formación al agricultor.
9. Emitimos recomendaciones semanales de riego.

Año	ANTES	DESPUES					
	Gasto Gasoleo antes	Financiación principal + intereses	Mantenimiento (€/ año)	Gasto Gasoleo despues	Total	Ahorro Anual	Ahorro anual acumulado
1	23.000	7.590	1.246	508	9.343	13.657	13.657
2	23.690	7.590	1.308	523	9.421	14.269	27.926
3	24.401	7.590	1.374	539	9.502	14.899	42.824
4	25.133	7.590	1.442	555	9.587	15.546	58.370
5	25.887	7.590	1.515	571	9.676	16.211	74.581
6	26.663	7.590	1.590	589	9.768	16.895	91.476
7	27.463	7.590	1.670	606	9.866	17.598	109.074
8	28.287	7.590	1.753	624	9.967	18.320	127.394
9	29.136	7.590	1.841	643	10.074	19.062	146.456
10	30.010	7.590	1.933	662	10.185	19.825	166.280
11	30.910	7.590	2.030	682	10.302	20.609	186.889
12	31.837	7.590	2.131	703	10.424	21.414	208.303
13	32.793	7.590	2.238	724	10.551	22.241	230.544
14	33.776	7.590	2.350	746	10.685	23.092	253.636
15	34.790	7.590	2.467	768	10.825	23.965	277.601
16	35.833	7.590	2.590	791	10.971	24.862	302.463
17	36.908	7.590	2.720	815	11.124	25.784	328.247
18	38.015	7.590	2.856	839	11.285	26.731	354.978
19	39.156	7.590	2.999	864	11.453	27.703	382.681
20	40.331	7.590	3.149	890	11.629	28.702	411.383
Año	Gasto Actual Gasoleo	Mantenimiento (€/ año)	Financiación principal + intereses	Gasoleo despues	Total	Ahorro Anual	Ahorro anual acumulado
<b>Total</b>	<b>618.019</b>	<b>41.201</b>	<b>151.793</b>	<b>13.641</b>	<b>206.635</b>	<b>411.383</b>	<b>411.383</b>
Año medio	30.901	2.060	7.590	682	10.332	20.569	20.569

Año	ANTES	DESPUES					
	Gasto Gasoleo antes	Financiación principal + intereses	Mantenimiento (€/ año)	Gasto Gasoleo despues	Total	Ahorro Anual	Ahorro anual acumulado
1	23.000	7.590	1.246	508	9.343	13.657	13.657
2	23.690	7.590	1.308	523	9.421	14.269	27.926
3	24.401	7.590	1.374	539	9.502	14.899	42.824
4	25.133	7.590	1.442	555	9.587	15.546	58.370
5	25.887	7.590	1.515	571	9.676	16.211	74.581
6	26.663	7.590	1.590	589	9.768	16.895	91.476
7	27.463	7.590	1.670	606	9.866	17.598	109.074
8	28.287	7.590	1.753	624	9.967	18.320	127.394
9	29.136	7.590	1.841	643	10.074	19.062	146.456
10	30.010	7.590	1.933	662	10.185	19.825	166.280
11	30.910	7.590	2.030	682	10.302	20.609	186.889
12	31.837	7.590	2.131	703	10.424	21.414	208.303
13	32.793	7.590	2.238	724	10.551	22.241	230.544
14	33.776	7.590	2.350	746	10.685	23.092	253.636
15	34.790	7.590	2.467	768	10.825	23.965	277.601
16	35.833	7.590	2.590	791	10.971	24.862	302.463
17	36.908	7.590	2.720	815	11.124	25.784	328.247
18	38.015	7.590	2.856	839	11.285	26.731	354.978
19	39.156	7.590	2.999	864	11.453	27.703	382.681
20	40.331	7.590	3.149	890	11.629	28.702	411.383
Año	Gasto Actual Gasoleo	Mantenimiento (€/ año)	Financiación principal + intereses	Gasoleo despues	Total	Ahorro Anual	Ahorro anual acumulado
<b>Total</b>	<b>618.019</b>	<b>41.201</b>	<b>151.793</b>	<b>13.641</b>	<b>206.635</b>	<b>411.383</b>	<b>411.383</b>
Año medio	30.901	2.060	7.590	682	10.332	20.569	20.569

# Estudio y coordinación de AIMCRA



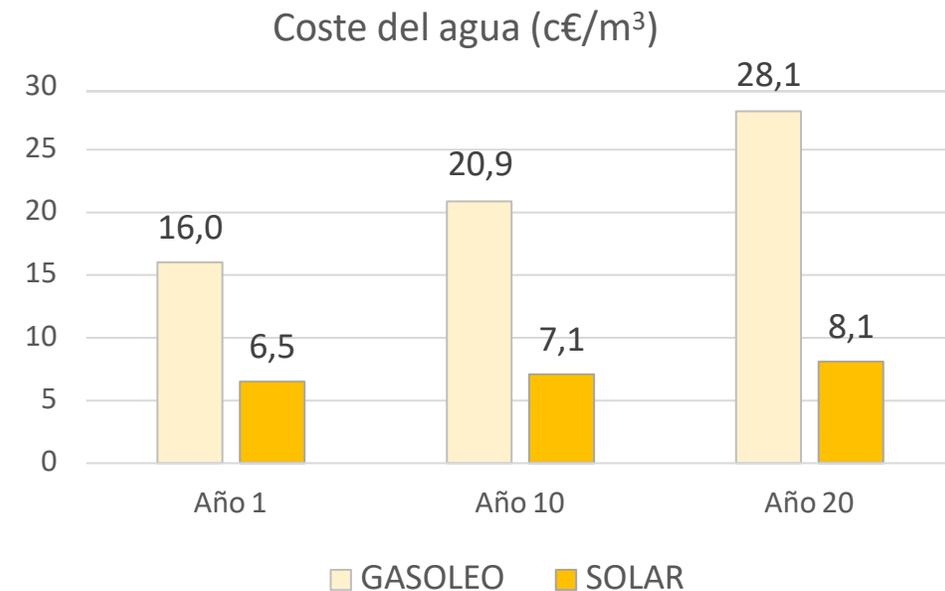
1. Analizamos la situación de partida.
  - a. Necesidades del agricultor
  - b. Agua: legalidad, aforo, calidad,
  - c. Estado del sondeo y la red hidráulica
2. Calculamos de necesidades de riego.
  - a) Superficies y cultivos, actuales y futuros
3. Proponemos soluciones posibles
4. Estimamos el ahorros y rentabilidad de la inversión
5. **Recomendamos proveedores para cada actuación.**
6. Verificamos funcionamiento.
7. Calculamos ahorros y calidad del riego.
8. Impartimos formación al agricultor.
9. Emitimos recomendaciones semanales de riego.



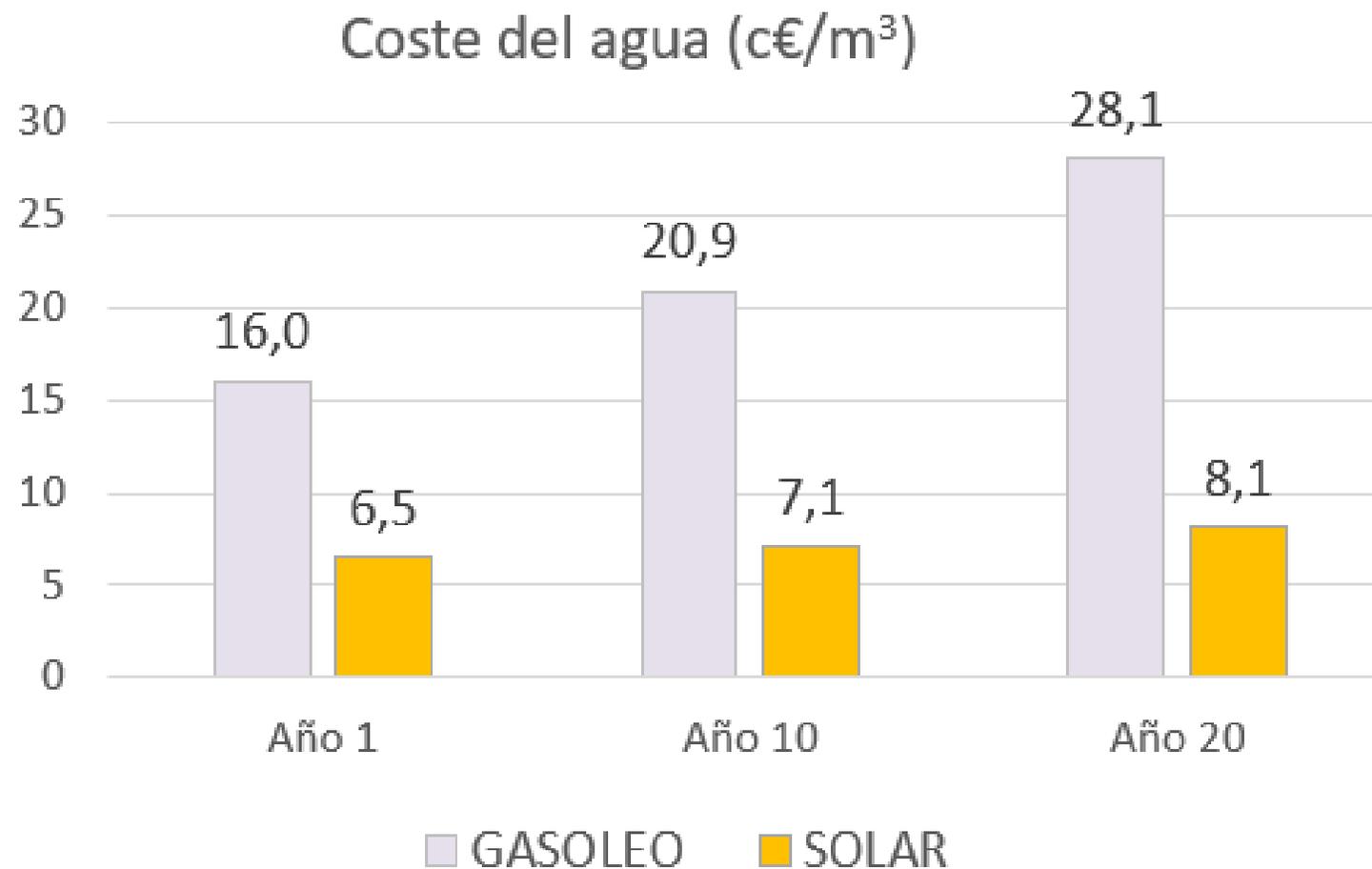
# Estudio y coordinación de AIMCRA



1. Analizamos la situación de partida.
  - a. Necesidades del agricultor
  - b. Agua: legalidad, aforo, calidad,
  - c. Estado del sondeo y la red hidráulica
2. Calculamos de necesidades de riego.
  - a) Superficies y cultivos, actuales y futuros
3. Proponemos soluciones posibles
4. Estimamos el ahorros y rentabilidad de la inversión
5. Recomendamos proveedores para cada actuación.
6. Verificamos funcionamiento.
7. **Calculamos ahorros y calidad del riego.**
8. Impartimos formación al agricultor.
9. Emitimos recomendaciones semanales de riego.



**Ahorro total en 20 años 411.383 €**



**Ahorro total en 20 años**

**411.383 €**

# Estudio y coordinación de AIMCRA



1. Analizamos la situación de partida.
  - a. Necesidades del agricultor
  - b. Agua: legalidad, aforo, calidad,
  - c. Estado del sondeo y la red hidráulica
2. Calculamos de necesidades de riego.
  - a) Superficies y cultivos, actuales y futuros
3. Proponemos soluciones posibles
4. Estimamos el ahorros y rentabilidad de la inversión
5. Recomendamos proveedores para cada actuación.
6. Verificamos funcionamiento.
7. Calculamos ahorros y calidad del riego.
8. **Impartimos formación al agricultor.**
9. Emitimos recomendaciones semanales de riego.



# Errores que se deben evitar

- Pozos que no dan el agua necesaria.
- Bombas averiadas o desgastadas.
- Estructuras que no resisten la carga de viento o nieve.
- Utilización de baterías de plomo para almacenar energía.
- No utilización de balsa de regulación.
- Orientación incorrecta de los paneles.
- Placas bajo el pivote que se manchan con la cal.
- Seguidores que no siguen.
- Automatismos que fallan.
- Golpes de ariete.
- Necesidad de conectar un generador.

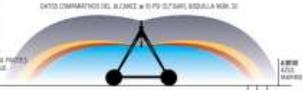



**ACCELERATOR A3030**

**LO ÚLTIMO EN VERSATILIDAD A 10 PSI (0,7 BAR)**

Aspersor híbrido que combina las tecnologías del Rotator y del Spinner, el A3030 acelera su rotación a medida que aumenta el tamaño de boquilla. Resulta en un caudal y características de gotas ideales. El plato dorado del Accelerator A3030 proporciona una forma de riego amplia, lo que baja la tasa de aplicación y extiende el tiempo de saturación. Mejora por consiguiente la infiltración en el suelo y reduce la escorrentía. Escija el plato granate para una altura de chorro baja y una resistencia al viento máxima. Corrija un aspersor 3 en 1 (riego, aspersión fija y LEPA, o querrigación) con el convertidor de aspersor. El nuevo plato azul marino introduce la tecnología Rotator encima del pivote.

DATOS COMPARATIVOS DEL ALCANZE A 10 PSI (0,7 BAR) BOQUILLA NÚM. 31



EL ACCELERATOR PARA PIVOTE ES LA ÚNICA BOQUILLA DISPONIBLE.




**ASPERSOR DE BAJA PRESION**



**1.5 bar**  
to 2.5 bar  
227-681 lph



Si quieres ir rápido vete tu solo,  
pero si quieres llegar lejos  
forma un buen equipo

MUCHAS GRACIAS

50 años



**AIMCRA**

*juntos mejoramos*

# Resumen

---

	Ahorro €	%
Contratación eléctrica	2425 €	13%
Facturación (sanciones)	1989 €	11%
Eficiencia eléctrica	3431 €	19%
Eficiencia hidráulica	1728 €	10%
Riego inteligente	1089 €	6%
<b>TOTAL</b>	<b>10.662 €</b>	<b>59%</b>

---

