



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

**Dimensionado de una instalación solar
térmica para el abastecimiento de agua
caliente sanitaria de un colegio público de
educación primaria**

**Alumna: Pérez Argilés, Marta
Tutor: Jorge Payá Herrero**

Índice

- ❑ Objetivo
- ❑ Descripción del centro escolar
- ❑ Dimensionado de la instalación
- ❑ Presupuesto
- ❑ Conclusiones

Objetivos

- ❑ Modificación y mejora de la instalación de agua caliente sanitaria (ACS), en el Colegio Virgen del Carmen de L'Eliaana (Valencia), mediante captación de energía solar térmica.

Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Descripción del centro escolar

Emplazamiento



Objetivos

Descripción del centro escolar

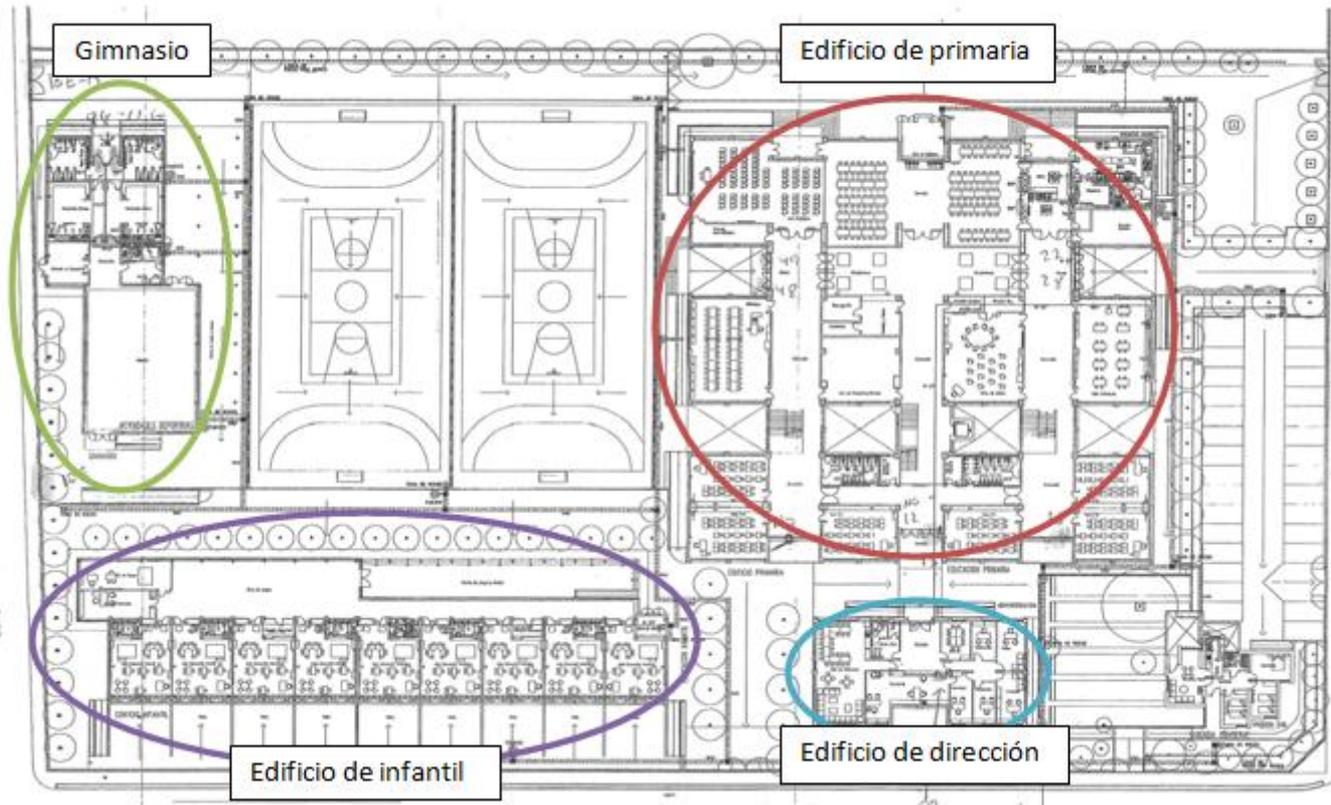
Dimensionado de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Descripción del centro escolar

□ Distribución



Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Descripción del centro escolar

□ Ocupación diaria

| Ocupación | |
|----------------------|-----|
| Alumnos infantil | 212 |
| Alumnos primaria | 461 |
| Profesores | 42 |
| Monitores de comedor | 28 |
| Cocineros | 4 |
| Personal de limpieza | 8 |
| Conserje | 1 |
| Total | 756 |

Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

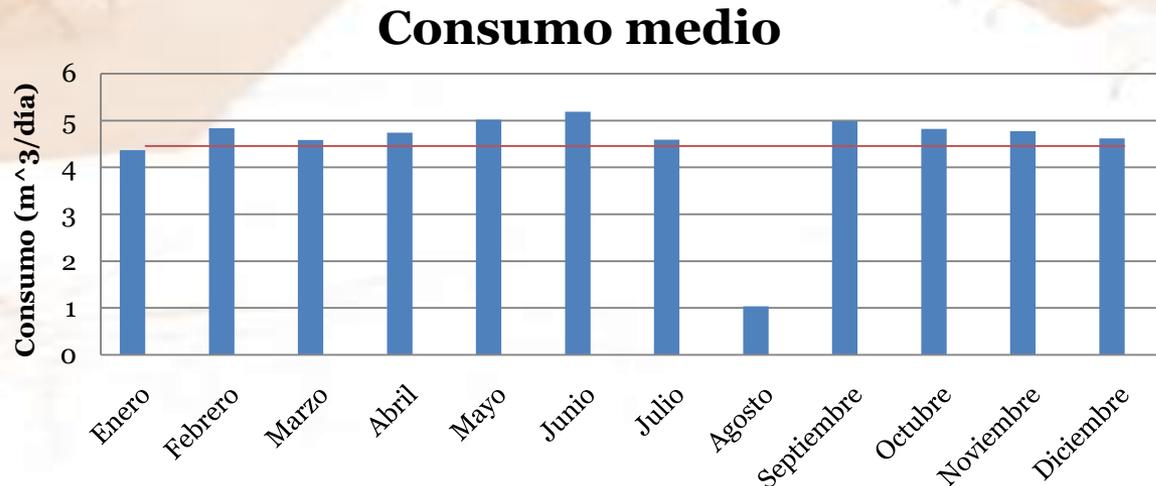
Descripción del centro escolar

□ Demanda de ACS

Se ha obtenido mediante dos métodos:

- Suponiendo que un 20% del agua consumida será de agua caliente.
- En base a valores medios de referencia establecidos con el CTE.

La demanda media diaria de ACS es de 4453 litros/día.



Objetivos

Descripción del centro escolar

Dimensionado de la instalación

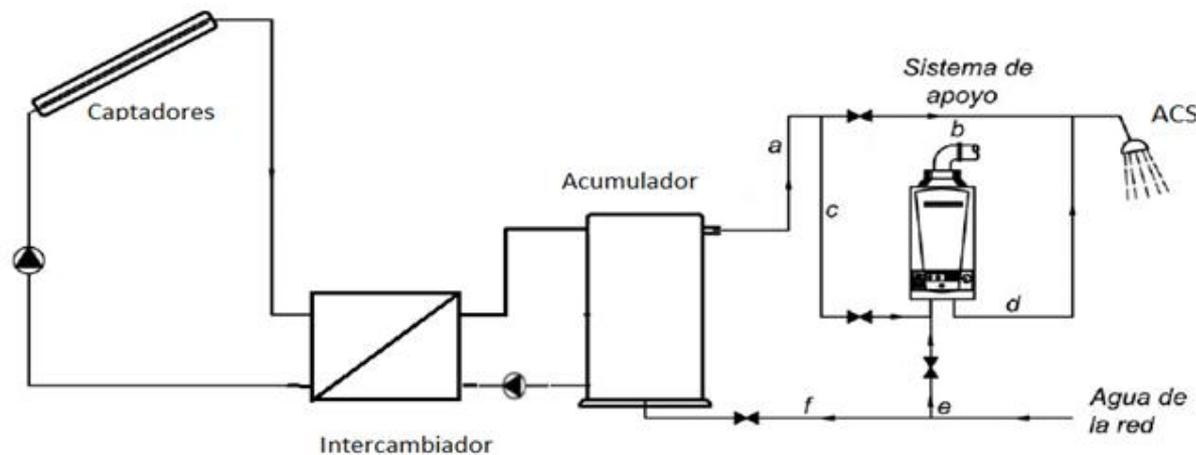
Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

❑ Configuración

Instalación centralizada con intercambiador independiente.



Fuente: Manual de energía solar térmica. Diseño y cálculo de instalaciones. Javier Cañada Rivera

Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

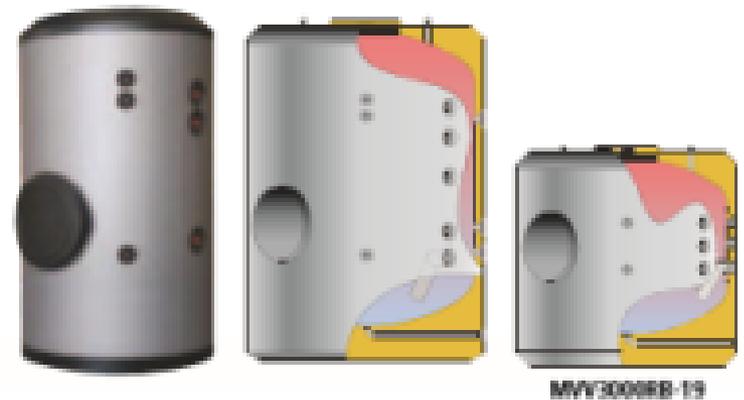
Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

Acumulador

Acumulador centralizado, con un volumen de 5000 litros, para satisfacer la demanda media diaria de 4453 litros.



Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

□ Captadores-Localización y Sombras

Situados sobre la terraza de la primera planta del edificio de primaria.



Fecha de la foto el día 18 de diciembre (Cercano al solsticio de invierno)

Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

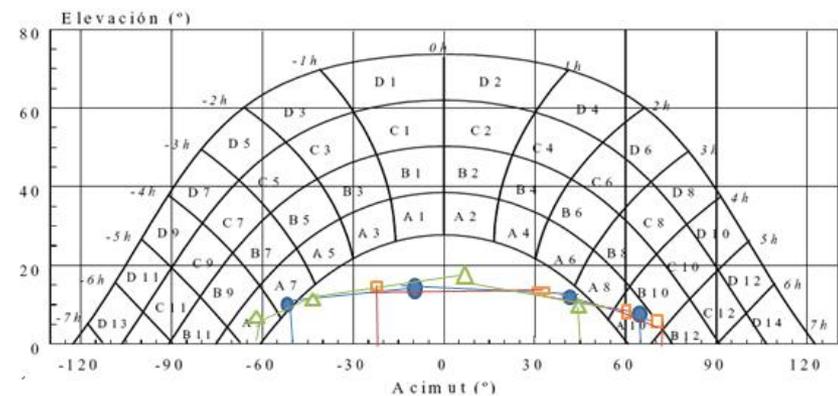
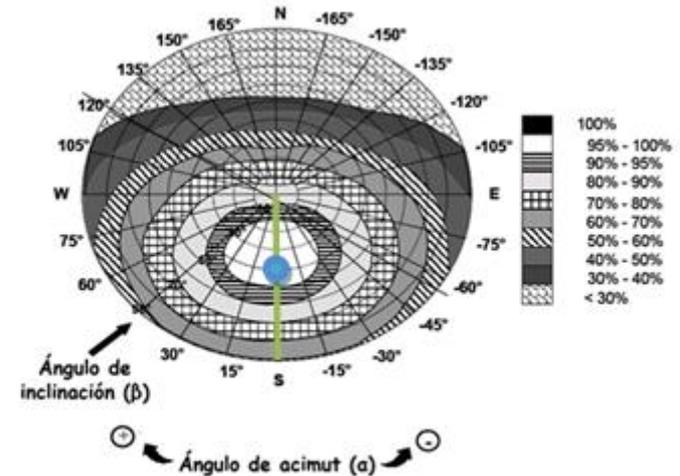
□ Captadores- Pérdidas

Pérdidas por orientación \rightarrow $\text{azimut} = 0^\circ$

Pérdidas por inclinación $\rightarrow 45^\circ$

Pérdidas por sombras $\rightarrow 0,64\%$

El CTE establece un máximo de 15 % de pérdidas.



Dimensionado de la instalación

□ Captadores

□ Cálculo teórico

1º Superficie de captación

$$S = \frac{\text{Volumen acumulador}}{\text{Capacidad colector}} = 67\text{m}^2$$

2º Número de captadores

$$N^{\circ} \text{ capt} = \frac{\text{Superficie}}{\text{Área captador}} = 28 \text{ captadores}$$

□ Comprobación con el CHEQ4

28 captadores → 68% fracción solar

24 captadores → 60% fracción solar

El CTE establece un fracción solar mínima para la zona IV del 50%.



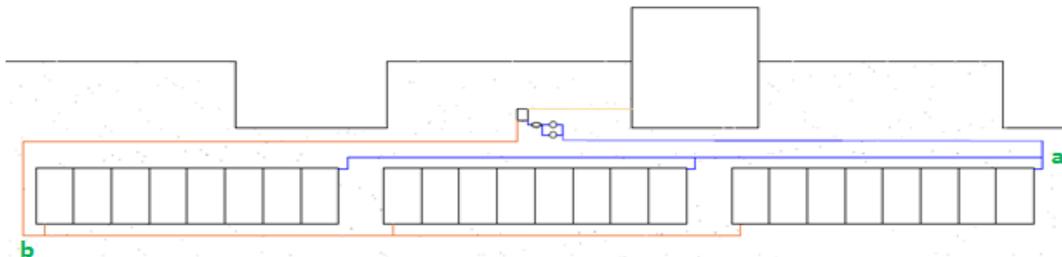
Dimensionado de la instalación

□ Captadores-Conexión

Conexiones en paralelo → Minimizar las pérdidas de carga de la instalación.

- Entre captadores de un mismo módulo → pérdidas las de un solo captador.
- Entre módulos → pérdidas las de un solo módulo.

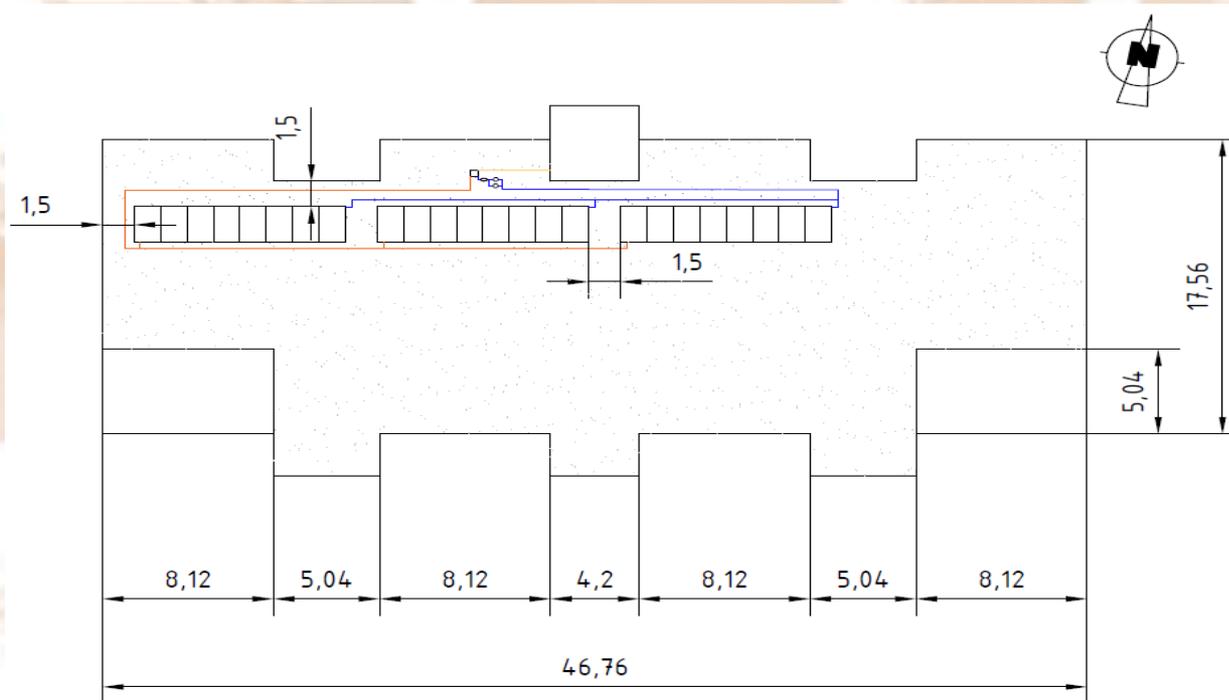
Circuito equilibrado hidráulicamente mediante el retorno invertido.



Dimensionado de la instalación

□ Captadores-Distribución

24 captadores distribuidos en tres módulos de ocho captadores



Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

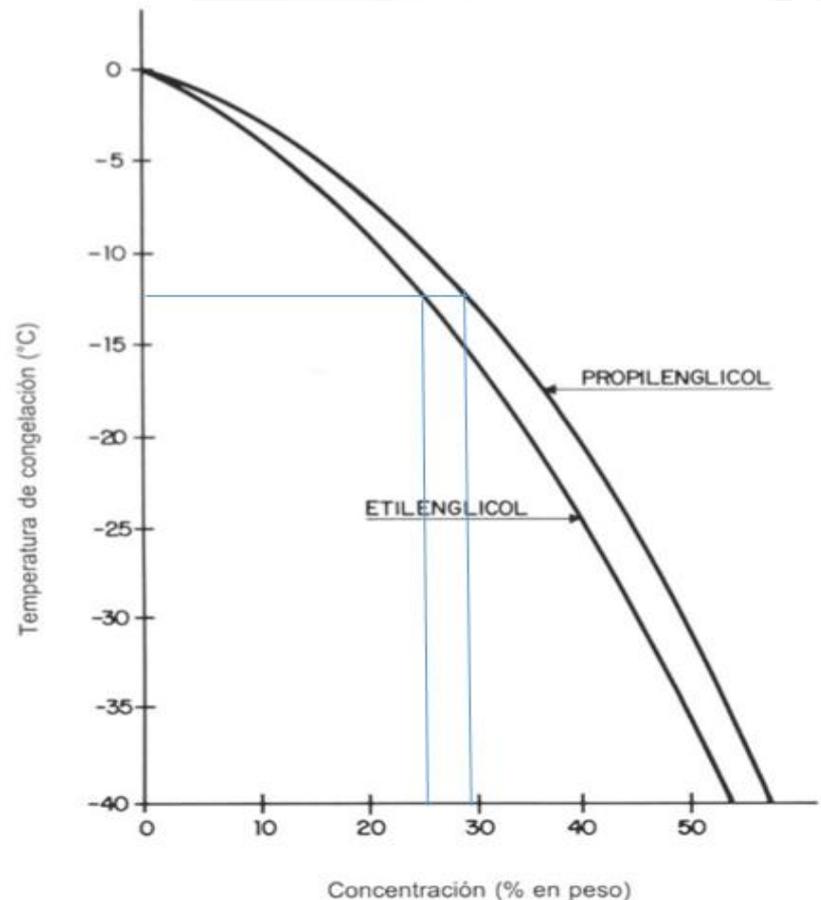
Dimensionado de la instalación

□ Captadores-Fluido caloportador

29 % de refrigerante y 71% de agua

Viscosidad 11 centipoises

Densidad 1,03 g/cm³



Dimensionado de la instalación

□ Intercambiador

Intercambiador de placas exterior al depósito de almacenamiento, con potencia mínima de 38.17 kW.



Objetivos

Descripción del centro escolar

Dimensionado de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

□ Bomba de circulación

Circuito primario:

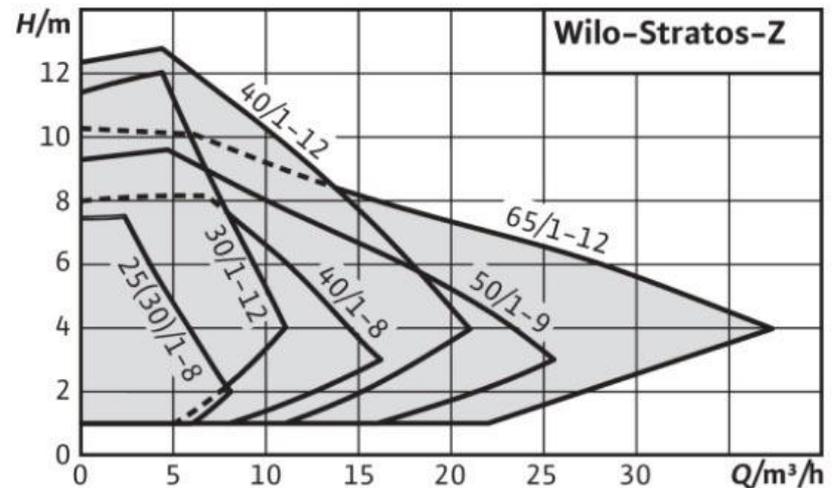
Caudal de $3,748 \text{ m}^3/\text{h}$

Altura manométrica $4,95 \text{ m.c.a}$

Circuito secundario

Caudal de $3,748 \text{ m}^3/\text{h}$

Altura manométrica $2,26 \text{ m.c.a}$



Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

□ Vaso de expansión

Circuito primario → Volumen total = 104,2 litros

$$V_t (l) = (V_T \cdot C_e + 1,1 \cdot V_{vap}) \cdot C_{pre} = 136,7 \text{ litros}$$

Circuito secundario → Volumen total = 5031,8 litros

$$V_t (l) = V_T \cdot C_e \cdot C_{pre} = 457,9 \text{ litros}$$

Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

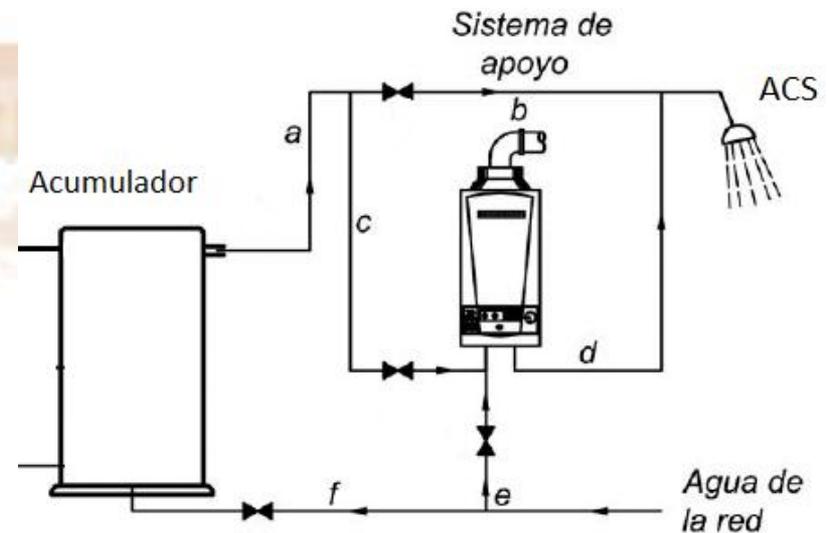
Presupuesto

Conclusiones

Dimensionado de la instalación

□ Circuito de consumo

Sistema de apoyo en línea mediante caldera de gas mural.



Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

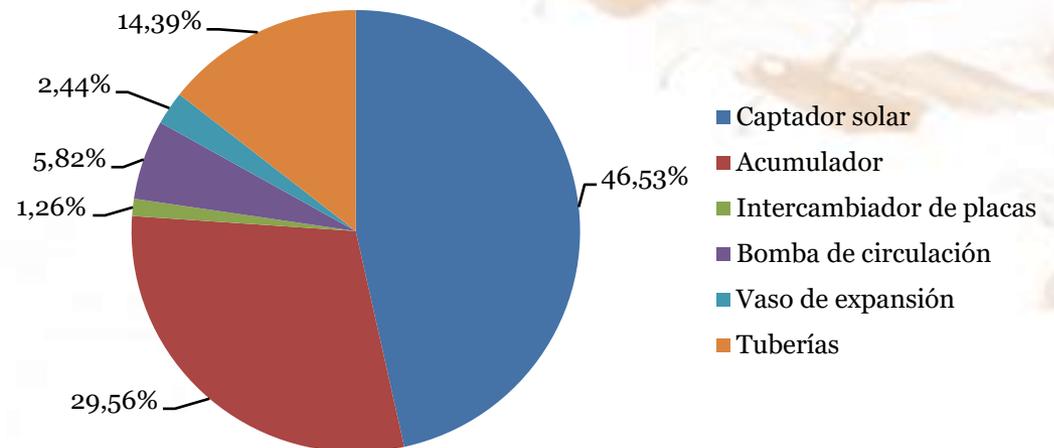
Presupuesto

Conclusiones

Presupuesto

| | |
|-------------------------|-----------|
| Inversión inicial | 39793,47€ |
| Ahorro anual | 2442,56 € |
| Periodo de amortización | 17 años |

Presupuesto



Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones

Conclusiones

- ❑ Reducción del consumo de gas natural.
- ❑ Ajuste fracción solar → Reducción número de captadores.
- ❑ El proyecto puede ser un punto de partida proyectos futuros.

Objetivos

Descripción del
centro escolar

Dimensionado
de la instalación

Presupuesto

Conclusiones



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

**Dimensionado de una instalación solar
térmica para el abastecimiento de agua
caliente sanitaria de un colegio público de
educación primaria**

**Alumna: Pérez Argilés, Marta
Tutor: Jorge Paya Herrero**