



## UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

---

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Civil Mecánica

### **Proyecto de Apoyo a la Central Térmica, Mediante Colectores Solares, Para Casino Principal y Gimnasio de la Universidad Austral de Chile.**

Proyecto para optar al Título de:  
**Ingeniero Civil Mecánico**

Profesor Patrocinante del Proyecto:  
Prof. Rogelio Moreno Muñoz

Comisión Evaluadora:  
Prof. Héctor Noriega Fernández  
Prof. Juan Rebolledo Sáez

**SEBASTIÁN ALEXIS ÁLVAREZ BAHAMONDE**  
Valdivia - Chile  
2015

## RESUMEN

El presente proyecto, tiene como objetivo realizar un análisis y evaluación de forma técnica, económica y medioambiental, de una instalación solar, con el fin de apoyar a la central térmica de la Universidad Austral de Chile – Campus Isla Teja, ubicada en la ciudad de Valdivia, XIV Región de los Ríos, Chile.

Producto de la baja radiación, que entrega el sol en los meses de Invierno; la cantidad de colectores solares para cubrir la demanda energética de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) fue de 727 y 95 colectores respectivamente, con lo cual se realizó un análisis gráfico donde si bien se cubría el 100% de la demanda energética de las dependencias analizadas, existía una pérdida energética significativa en los meses de mayor radicación solar (Abril, Septiembre y Octubre), además una de las restricciones es la superficie de techumbre que es aproximadamente 200 m<sup>2</sup>, con lo cual se dejó de lado el tema de la calefacción y se abordó el ACS con una instalación de 30 colectores solares.

En la evaluación económica de la instalación térmica, se estimaron los costos que significaría instalar este tipo de sistema en la zona en estudio, con lo cual se buscó determinar la rentabilidad del proyecto mediante el criterio del VAC, tomando como beneficio el ahorro de combustible y además se realizó el supuesto con el fin de entregar un mejor servicio a la comunidad universitaria la puesta en marcha de una caldera a petróleo en los meses de Noviembre y Diciembre. Tanto para el primero como para el segundo caso, el VAC del proyecto fue positivo, ya que el ahorro de combustible no es suficiente para amortizar la inversión inicial, por lo tanto el proyecto no es rentable.

Con relación a la evaluación medioambiental, con la caldera actual de 450.000 Kcal/h y el apoyo de 30 colectores solares, la contaminación se reduciría en un 63%; donde un 2% es gracias al apoyo solar.

## SUMMARY

This Project proposes an analysis and evaluation of a solar installation, in a technical, economic and environmental form. The main idea is that this proposal could support the power plant of the Austral University from Chile -Isla Teja Campus- located in the XIV region "Los Ríos", Chile.

In the winter months there's a low sun radiation that doesn't cover the energetic demand of heating and warm sanitary water (ACS). Our idea was to installed 727 collectors for the heating and 95 collectors for the ACS. We performed a graphical analysis and despite the energetic demand was cover in a 100% of the analyzed buildings, there was a significant energetic loss in the months of highest solar radiation (April, September and October). Also we discovered that one of the difficulties was the roof surface which is only 200 m<sup>2</sup>. With these technical problems we decided to drop out the solar heating proposal and focused on the ACS. For that part of the project we installed 30 solar collectors.

In the economic evaluation of the thermal installation, the costs of installing this type of system in the study area were estimated. We wanted to determinate the project's profitability with the VAC system; taking as an advantage that the fuel saving benefits the university community, and the implementation of the project of an oil boiler in the months of November and December. For the first and second case, the VAC of the project was positive, because the fuel saving is not enough to amortize the initial investment, therefore the project is not profitable.

With the environmental evaluation we discovered that with the current boiler of 450.000 Kcal/h and the support of 30 solar collectors, the pollution would be reduce in 63%, where 2% is thanks to the support of solar energy.