



Especificaciones Técnicas Uruguayas de Instalaciones Solares Térmicas (ETUS)

Informe de diagnóstico y sugerencias

Jornadas de investigación del LES- 2022

Federico González, Pedro Galione, Juan Rodríguez, Italo Bove



Objetivos de la consultoría (IIMPI FING – DNE MIEM)

- Asesoramiento y evaluación de las Especificaciones Técnicas Uruguayas (ETUS) para instalaciones solares térmicas
- Transición hacia una asesoría local por parte de UdelaR-Fing
- Evaluar y proponer mejoras a nivel normativo para desarrollar la EST en Uruguay



Actividades de la consultoría

- 1) Intercambios con el asesor internacional para realizar una puesta a punto y transición en la asesoría.
- 2) Relevamiento y análisis de 4 edificios con instalaciones de calentamiento solar térmico.
- 3) Comparativa de distintos modelos para cálculos y dimensionamiento de sistemas solares térmicos.
- 4) Interacción con actores del mercado. Instaladores, firmas autorizadas.

2) Relevamiento de instalaciones

Se realizó el relevamiento de 4 instalaciones:

- 2 bajo ETUS: Club Canelones, Hotel HBH
- 2 realizadas previamente (2015): Plaza N°11 del Cerro, Club Lawn Tennis

2) Relevamiento de instalaciones

Diseño:

En general se encontró discrepancias en las especificaciones de ETUS y las instalaciones reales. No solamente en instalaciones realizadas previas a la ETUS sino también, en algunas aprobadas dentro de la actual reglamentación.

Circuitos primarios plásticos, alimentación continua y presión atmosférica

En varios casos, los proyectos documentados difieren de la instalación real, por ejemplo, sensores de temperatura y otros instrumentos que no se encuentran y, en casos más sustanciales como un vaso de expansión más pequeño que el de diseño o control inadecuado de los caudales.

2) Relevamiento de instalaciones

Operativa:

En el club Lawn Tennis:

- invierno la energía solar aporta al calentamiento ACS
- verano se utiliza para calentar una piscina exterior: pérdidas, evita sobrecalentamientos

En el club de Canelones:

Tenía limitación impuesta en temperatura. Mal funcionamiento del sistema.

Se quitó y mejoró.

2) Relevamiento de instalaciones

Operativa:

En hotel HBH:

Verano se utiliza para calentar una piscina exterior: pérdidas, evita sobrecalentamientos

Plaza N°11 Cerro:

Actualmente fuera de funcionamiento.

Cambio de circuito primario galvanizado (oxidado) por tuberías plásticas.

Rota la bomba del primario (instalada a la salida de colectores)

Por otro lado, se constataron varios problemas con los acumuladores.

2) Relevamiento de instalaciones

Climatización de piscinas:

Problemas de ajuste caudal a calentar (filtrado)

Poco detalle en la normativa

Interacción operarios de piscina y sistema solar



3) Comparativa de modelos

4 modelos considerados:

- 1) F-chart [Beckman et al., 1982]: La planilla de la normativa se basa en este método
- 2) *System Advisor Model* (SAM): desarrollado por NREL
- 3) Transient System Simulation: desarrollado por la Universidad de Wisconsin, 1975
- 4) SolarSIM: Código de Matlab, desarrollado en el LES

Mientras el 1) realiza cálculos mensuales, el resto permite paso temporales horarios.

3) Comparativa de modelos

Se realizaron dos casos de estudio:

- 1) Hotel HBH
- 2) Piscina canelones

Se analizaron distintos parámetros y características de acuerdo con las posibilidades de cada modelo

- Temperatura de agua fría
- Diferencias entre modelación mensual y horaria
- Modelo para temperaturas de tanque
- Pérdidas
- Modelación de piscina

3) Comparativa de modelos

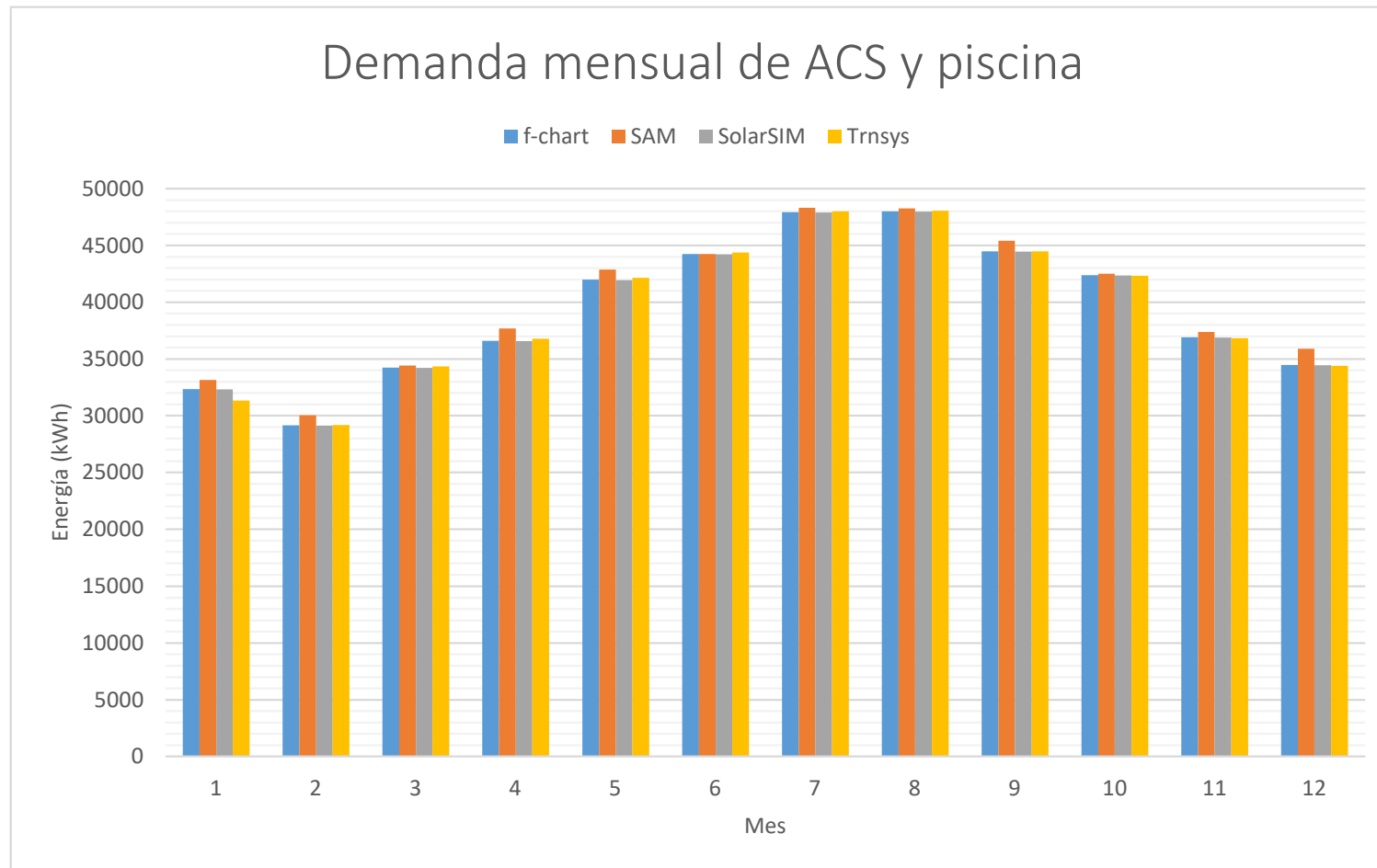
Demanda de piscina

Si bien el modelo f-chart tiene pasos temporales mensuales, permite modelar la demanda de una piscina.

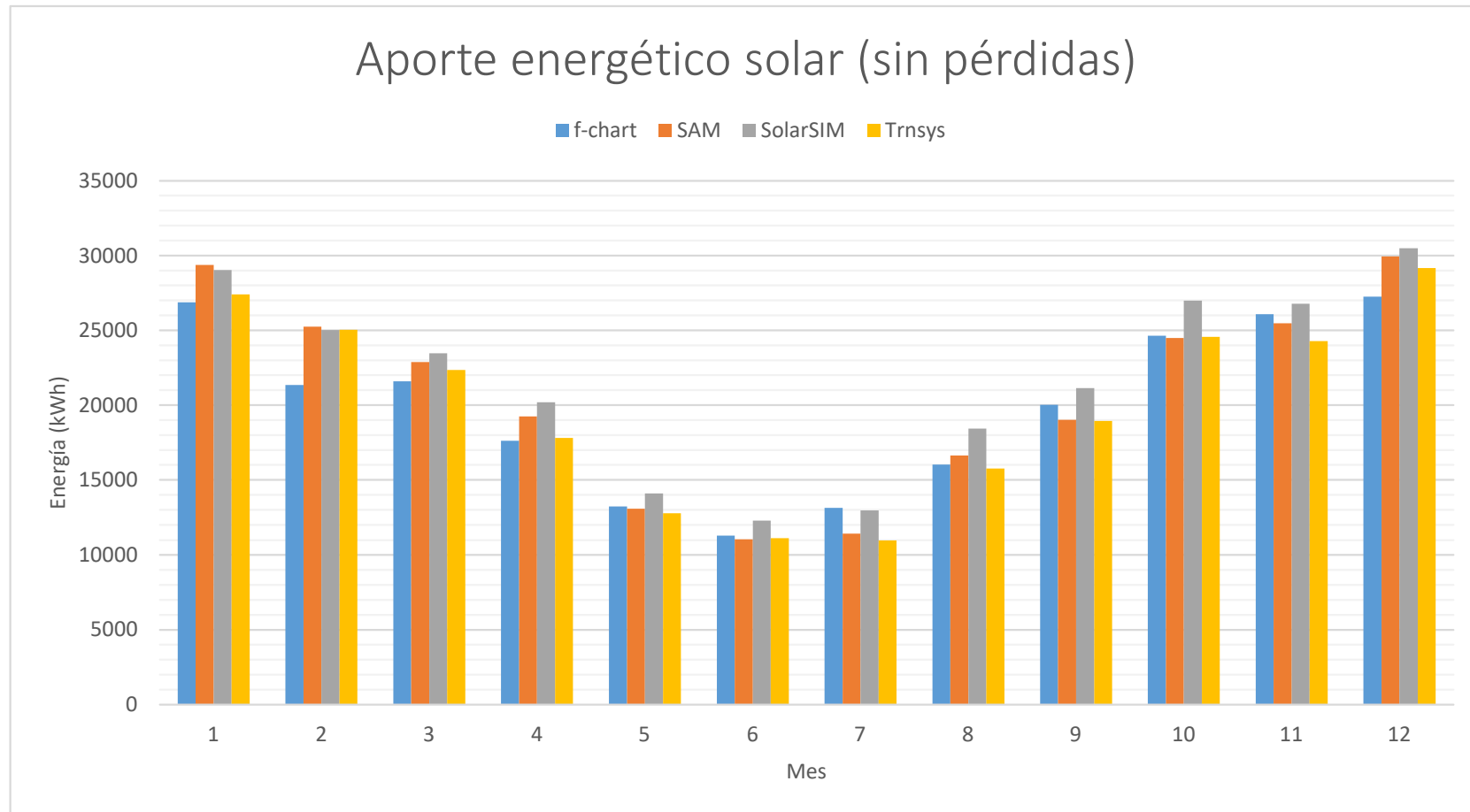
Para los otros modelos, la demanda de piscina se modeló como un caudal de ACS capaz de abastecer las pérdidas de la piscina calculadas según detalla “Manual técnico de energía solar térmica”, 2013.

Se realizan varias comparativas (paso temporal, temp agua fría, pérdidas), las principales se muestra a continuación

3) Comparativa de modelos



3) Comparativa de modelos



3) Comparativa de modelos

- Buena concordancia entre modelos
- La MT (f-chart) no permite resultados a escala horaria
- Si permite cálculo para piscina sin pre procesamiento y es de fácil uso
- Transys, cierta complejidad
- SAM, poco versátil. limitaciones en cálculo de temperaturas
- SolarSIM, versatilidad. Hay que familiarizarse con el código

4) Interacción con RTI

Entrevistas a 5 instaladores y responsables técnicos.

Encuesta para obtener impresiones y comentarios sobre reglamento ETUS, el proceso de implementación y experiencias en instalaciones solares térmicas.

4) Interacción con RTI

Resumen de comentarios:

- Más detalle respecto a piscinas en ETUS
- Inconvenientes por trámites en URSEA: flexibilidad, tiempos, comunicación
- Licitaciones públicas: diseño establecido, falta de detalle
- Falta de fiscalización: brecha entre proyecto e instalación
- Reducción de la actividad: tecnología cara, complicaciones



Gracias!

Federico González Madina
fgonzalez@fing.edu.uy

