

Componentes solares y bioclimáticos y uso racional de la energía en el Edificio IFIR

Rubén D Piacentini
José María Carcedo

Instituto de Física Rosario
CONICET – UNRosario

Rosario, noviembre de 2009

Componentes solares y bioclimáticos y uso racional de la energía en el Edificio IFIR

El edificio IFIR (figura 1) ha sido diseñado mejorando sensiblemente las características de aislación térmica y otros detalles del Edificio similar IRICE, ya existente en el mismo predio del CCT-Rosario, donde será construido.

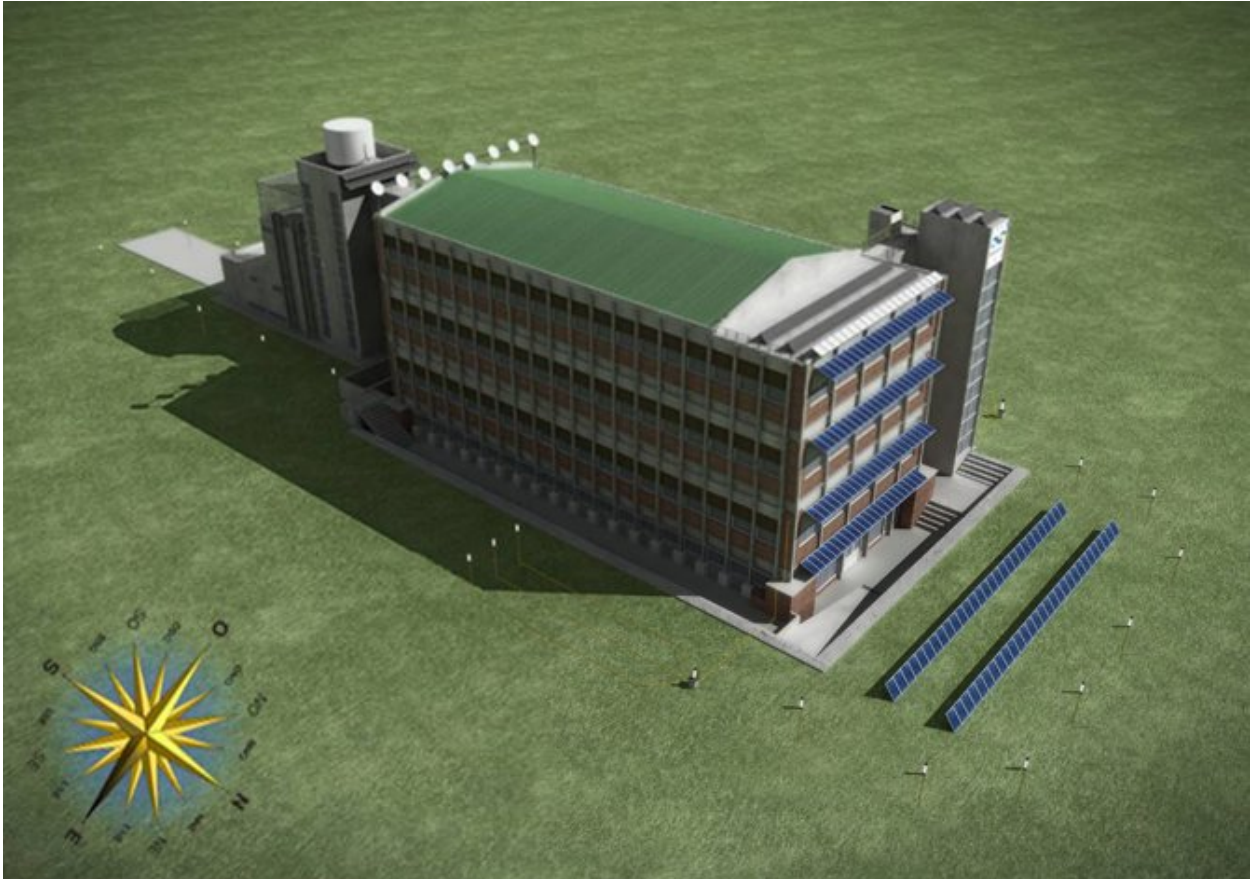


Figura 1. Imagen 3D del Proyecto Edificio IFIR mostrando el Módulo Central, la Torre Oeste de Escalera y la Torre Sur de Servicios

- Módulo central
 - Fachadas Este y Oeste (sectores entre columnas)

A diferencia de los módulos del Edificio IRICE, los cuales son vidriados de piso a techo y con amplios puentes térmicos por la carpintería de aluminio de gran espesor y superficie expuesta al exterior, el diseño contempla sólo la parte central con ventanas de doble hoja de deslizamiento horizontal y con incorporación de malla mosquitera (por el problema cada vez mayor del Dengue en la región). La parte inferior es de material (ladrillo visto) y gran aislación interior. La parte superior, de placa ciega también con importante aislación interior.

En el suelo de tierra a los costados de estas fachadas, están ubicados los tubos subterráneos, los cuales son utilizados para conducir el aire exterior hacia locales determinados del interior y los pasillos, de modo que dicho aire reduzca su variación anual en temperatura (de un amplio rango de 0°C en invierno a 40°C en verano como máximo, a un rango más reducido de unos 15°C a 25°C).

- Fachada Norte

Posee ventanas para captación solar pasiva en periodos otoñal-invernal, mediante el paso de la radiación solar a través del doble vidriado y su incidencia sobre cortinas absorbentes en la cara de color oscuro. En los periodos primaveral-estival, las cortinas se orientarán de modo tal que su cara reflectora re-envíe al exterior la radiación solar. De este modo las ventanas, en otoño-invierno, se comportarán como un colector solar pasivo y en primavera-verano como un protector solar complementario del alero superior. Dicho alero protegerá de la sobrecarga térmica solar y brindará la posibilidad de ubicar paneles fotovoltaicos. Estos paneles de captación solar son de una eficiencia razonablemente alta (alrededor del 15%) y se ubicarán además en dos filas, en el sector del suelo frente al patio inglés (figura 2). Cuando la tecnología de pinturas para captación fotovoltaica orgánica llegue a su punto de aplicación práctica en pocos años (eficiencia de alrededor del 5% o más), se empleará esta pintura para cubrir el techo (color verde) y obtener así una contribución complementaria de electricidad solar.

- Cubierta plana en extremo Norte
y concentradores solares lumínicos en borde Sur del techo

Se encuentran ubicadas 2 líneas de Paneles solares a flujo de aire, para proveer de climatización de calor a locales ubicados en el frente Norte. Además, en reemplazo de la baranda Norte se ubica un Banco de prueba de materiales (elementales o formando parte de estructuras que se emplean al exterior como elementos de ventanas, colectores solares, etc) y sustancias que también se emplean al exterior (madera, plástico, pinturas, barnices, etc), para investigar la influencia de la radiación solar UV, de la temperatura ambiente y de la humedad relativa, en la acción de deterioro de estos materiales y sustancias.

En el borde del extremo Sur del techo, se ubica una fila de concentradores solares que tienen la función de enviar luz por reflexión total en tubos semitransparentes, a locales del Sur del edificio que no reciben iluminación natural.

- Torre Este de escalera

Esta Torre, que ha debido ser incluida por normas constructivas reglamentarias, permite el acceso a todos los niveles del Modulo central y también al techo, donde están ubicados los colectores solares a flujo de aire y el banco de pruebas de materiales y sustancias expuestas al Sol. Las aberturas vidriadas de su frente Norte poseen una película reflectante, para reducir la carga térmica de primavera-verano (figura 2).

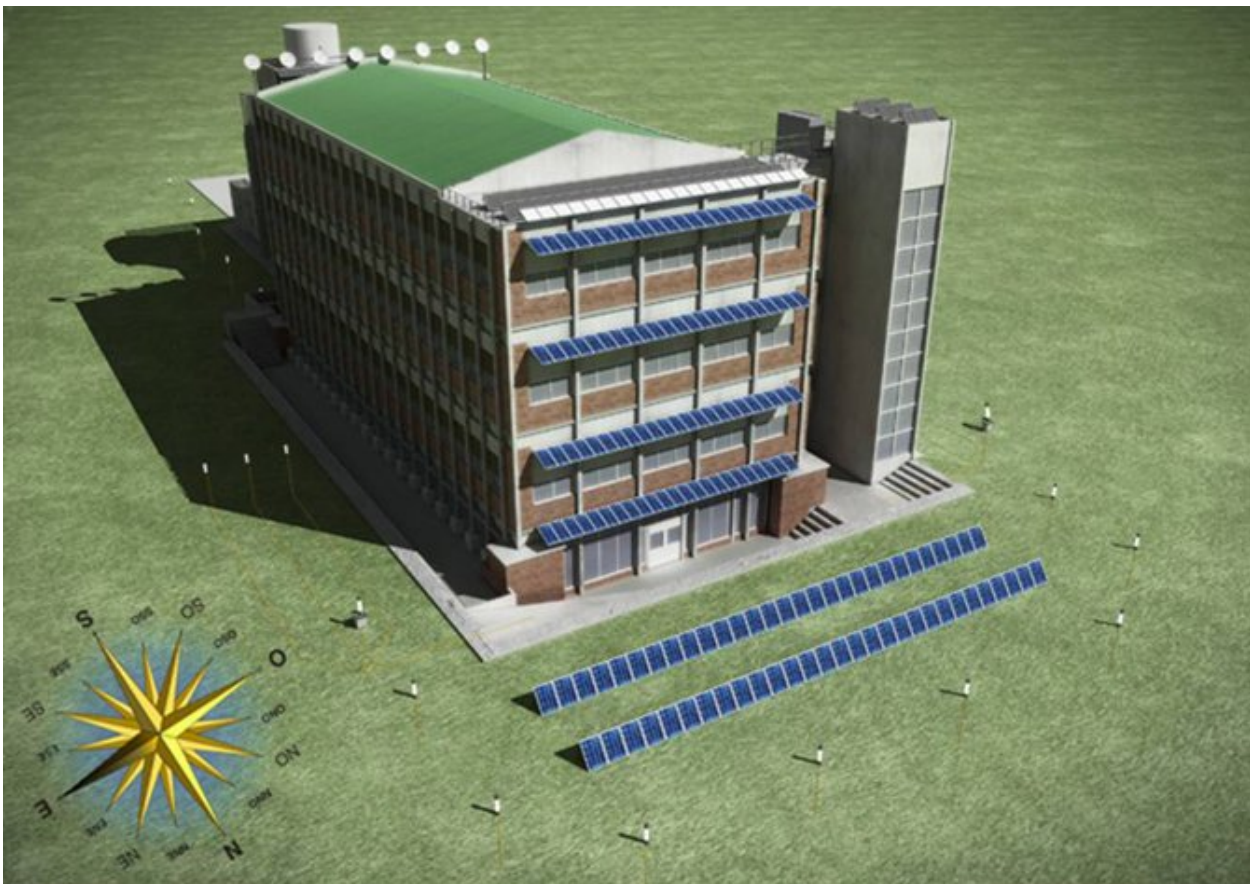


Figura 2. Imagen 3D del Sector Norte del Edificio IFIR donde se observan las aberturas captoras solares en otoño-invierno y reflectoras solares en primavera-verano. Además, los módulos ubicados en el suelo de paneles solares fotovoltaicos (color azul), los colectores solares a flujo de aire en el techo del frente Norte del Edificio (color negro) y el banco de pruebas de materiales y sustancias (color blanco).

- Torre Sur de Servicios

En el frente Norte de esta Torre, se ubican los colectores solares a flujo de agua, conectados al tanque de agua (figura 3).

- Uso racional de la energía y Sistemas inteligentes

- Control de consumo excesivo de climatización

Dado que la climatización interior se ha diseñado de modo que cada local tenga un distribuidor de aire frío/calor y sea entonces regulado por los habitantes de dicho local, se incorporarán también limitaciones a los valores máximos y mínimos de temperatura interior, para contribuir a la reducción del consumo de energía y de emisión de gases de efecto invernadero.

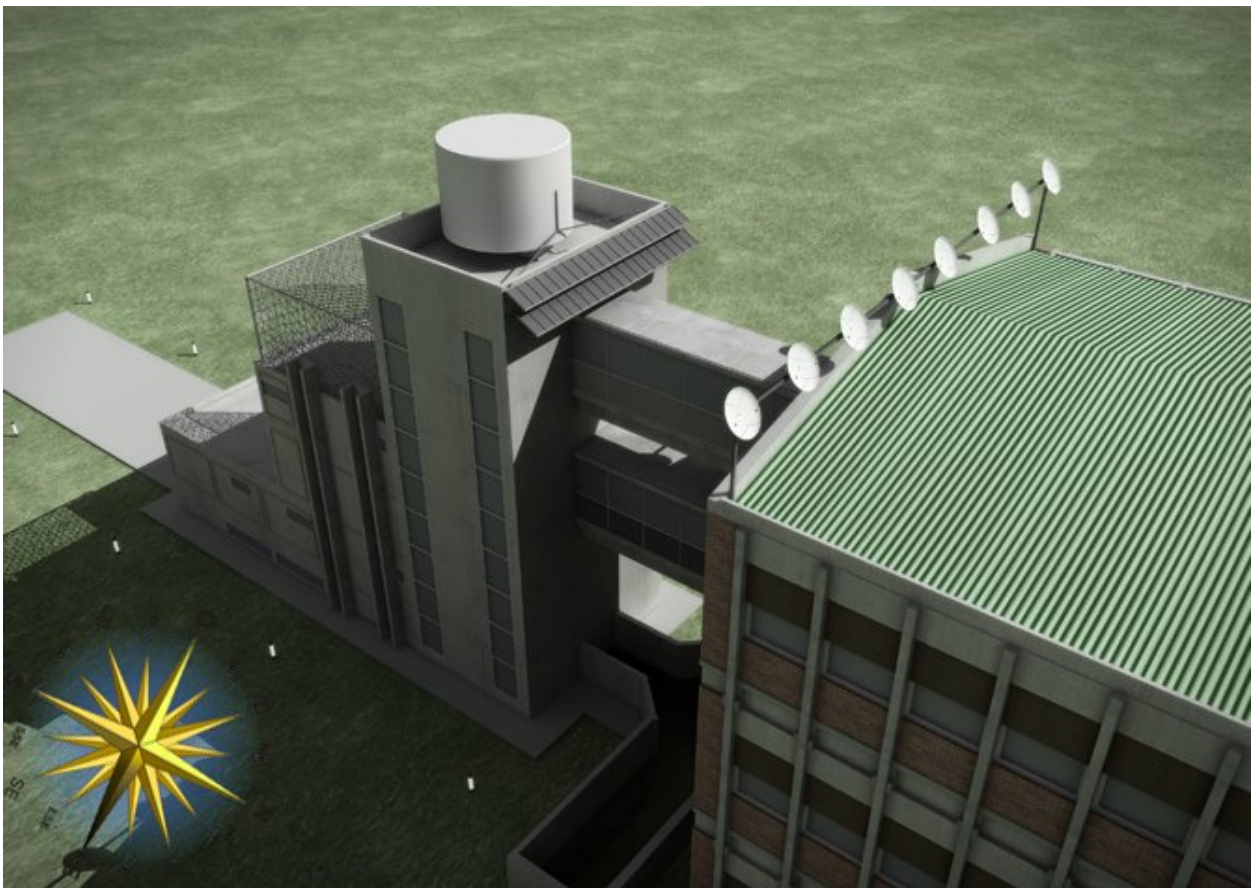


Figura 3. Imagen 3D del Sector Torre Sur de Servicios del Edificio IFIR, donde se detallan los concentradores solares lumínicos en el techo del extremo Sur del Módulo central y los colectores solares a flujo de agua, conectados al tanque de agua.

- Control diferencial de temperatura de climatización.

Se desarrollará e incorporará un sistema de control de temperatura diferencial, basado en el principio de comparación de la diferencia temporal (derivada) entre las temperaturas interior y exterior de los distintos locales, de modo que si dicha pendiente supera un cierto valor crítico, el sistema de climatización comienza a funcionar aún antes de que el sensor del equipo de climatización detecte un valor fuera de las condiciones establecidas de confort ambiental. De este modo, se logra un interior con menos variaciones ambientales.

- Control de iluminación

Se desarrollarán e incorporarán sistemas de control de las fuentes de iluminación, para que el nivel sea el apropiado y para que sean automáticamente apagadas cuando no estén ocupados los locales.

- Seguridad

Dado el número importante de personas que ingresarán por día al IFIR, -como personal del mismo o como visitantes, se prevé el empleo de un sistema de control de

ingreso digital personalizado y una alarma perimetral por infrarrojo, esta última como aplicación del concepto de alarma preventiva/disuasiva y no con respuesta tardía, luego que intrusos ingresen al Edificio. Se ubican lámparas solares de iluminación nocturna en todo el entorno del Edificio (figura 1).

- Medidas de alerta de seguridad por tormentas intensas (granizo, relámpagos, vientos fuertes)

Este sistema de alerta estará disponible a través del Area Física de la Atmósfera y Radiación Solar del IFIR, que trabaja en el tema en relación con el Servicio Meteorológico Nacional, de modo de que la información esté disponible (proveniente de detectores de nubes y relámpagos, equipos satelitales y de radares meteorológicos) en tiempo casi-real. Esta información (sobre comienzo y finalización probable del evento, intensidad del mismo, etc.) y las medidas de prevención correspondientes, serán aportadas a todo el personal permanente y visitantes, para tomar decisiones apropiadas (desconexión preventiva de equipos de computación, medidores ultrasensibles, wifi, etc).

- Medidas de Uso racional de materiales y de la energía

A fin de que exista coherencia entre el comportamiento de ahorro energético del Edificio IFIR y el de las personas que trabajan en el mismo, se establecerán medidas de Uso Racional de la Energía (empleo de ventiladores para circulación de aire cuando el requisito de refrigeración no sea alto, control del consumo de los equipos experimentales, etc) y de materiales (minimización del uso de papel y plástico, reuso y reciclado en la medida de lo posible, etc).

Resumen

El proyecto del Edificio IFIR con aprovechamiento solar y bioclimático, resultará no sólo de gran importancia intrínseca para el personal que se desempeñe en su interior, sino también para la gran cantidad de alumnos, becarios, doctorandos y profesionales de instituciones públicas y privadas, de educación y gubernamentales, los cuales tendrán la posibilidad de visitar y fundamentalmente, ver en funcionamiento un edificio de características distintas a los habituales, que colabora con el Desarrollo Sustentable y ayuda a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). En particular, en las entradas del edificio, estarán ubicados carteles digitales que informarán permanentemente el ahorro que se está realizando, respecto de un edificio similar pero sin las medidas de uso racional que incorpora el proyecto de Edificio IFIR y la reducción de emisión de GEI.

Es de señalar a este respecto, que cada uno de los sistemas de captación de Energía Solar (a flujo de aire, agua, fotovoltaico y lumínico), así como también el sistema geotérmico de tubos subterráneos de climatización natural y las medidas de ahorro energético, podrán ser experimentados, ya que el Grupo Solar del IFIR posee décadas de experiencia en este tema y dispondrá del instrumental necesario para tal fin. En particular, este Grupo es el que provee el mayor número de docentes y la dirección de la Maestría en Energía para el Desarrollo Sostenible de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.

Por otra parte, todos los equipos de climatización poseen gas ecológico, -no contaminante de la capa de ozono, lo cual es otro factor importante para la contribución del Edificio IFIR a la protección del medio ambiente.

Rosario, noviembre de 2009.

Dr Rubén D Piacentini
Director

Arq. J M Carcedo
Coordinador Area Edilicia

Instituto de Física Rosario (CONICET – UNRosario)