



III ENCONTRO NACIONAL I ENCONTRO LATINO-AMERICANO

Gramado, RS, 4 a 7 de julho de 1995

MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y HABITABILIDAD DE DOS EDIFICIOS ESCOLARES

Elías Rosenfeld¹, Carlos Díscoli¹, Gustavo San Juan²,
Jorge Czajkowski², Carlos Ferreyro.

IDEHAB, Instituto de Estudios del Habitat, UIN°2, FAU-UNLP
Calle 47 N°162. C.C.478 (1900) La Plata, Argentina
Tel-fax 054-021-214705, EMail Idehab cespim2.unlp.edu.ar.

RESUMEN

El trabajo presenta el proyecto de extensión universitaria de la Univesidad Nacional de La Plata " *Mejoramiento de la eficiencia energética y habitabilidad de edificios. El caso educación*" Primeros resultados. El propósito consiste en el mejoramiento desarrollo e innovación- de las variables tecnológicas, económicas y ambientales de dos edificios existentes dedicados a la educación primaria y secundaria localizados en el área del gran La Plata. En particular las referidas a aspectos que hacen a la calidad de vida como son, la habitabilidad y la racionalidad energética. Se ha realizado el audit-diagnóstico de ambos edificios y se está trabajando en el diseño, cálculo y construcción de las mejoras.

ABSTRACT

This paper, is a projet of extention to the community of the Universidad Nacional de La Plata: "Improvement of habitability and energetic efficiency for buildings. Educacional sector". The objetive is the improvement and possible innovations of technology, economic and habitat variables in de case of two buildings, in existence, that function as primary and secondary schools. In particular, energy rationalizacion and environment habitability which refer to a higher quality of life. The audit-diagnosis of buildings has already bee fueflled. Design and the calculus of buildings improvements are being carried out at present.

PALABRAS-CLAVE

Escuelas, habitabilidad, eficiencia energética, audit-diagnóstico, tecnología.

¹ Investigador CCNICET

² Becario Post-Doctoral CONICET

1. INTRODUCCION

El proyecto está enmarcado dentro de la política de extensión universitaria e involucra dos escuelas ubicadas en el área del Gran La Plata en la Provincia de Buenos Aires: la Escuela de Educación Municipal N° 1, nivel preescolar-primario y la Escuela de Enseñanza Técnica N° 1 de educación secundaria.

Puesto que estos proyectos se basan en la acción de transferencia, los desarrollos técnicos, acciones de medición, e implementación de medidas de conservación se realizan en conjunto con alumnos, docentes y padres de las escuelas, y como pático demostrativo para el ámbito universitario.

El objetivo principal es la reducción del costo operativo y mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y uso de insumos críticos (ahorro de electricidad y gas) en dos edificios escolares con características de uso discontinuo. Como así también diseñar y evaluar cuáles son las acciones de transferencia tecnológica que se pueden implementar para mejorar su habitat a efectos de difundir la experiencia y posibilitar acciones de autoconstrucción.

2. METODOLOGIA

La elección de los dos edificios y los sectores de estudio (Aula y S.U.M) se seleccionaron a partir de la posibilidad de un trabajo fluído en el establecimiento, carencias serias de habitabilidad y concordancia con las necesidades de conocimiento y verificación de cuestiones propias de un edificio escolar: inercia térmica, factor de uso, ganancia interna, forma, requerimientos térmicos y energéticos. Uno de ellos constituido con materiales de poca masa, con poca capacidad térmica (*edificio liviano*), el otro por el contrario con materiales tradicionales posibilitando el almacenamiento y posterior entrega de calor (*edificio semipesado*).

Metodológicamente se está trabajando en el siguiente camino:

1. Recopinación, relevamiento selección y procesamiento de la información. Determinación de la situación inicial de habitabilidad y consumo energético mediante la realización de un "audit-diagnóstico". Acciones de transferencia de conocimiento.
2. Diseño de acciones proyectuales y tecnológicas. Viabilidad de las propuestas.
3. En base a modelización computacional de sus características físicas y comportamentales de los usuarios se calibrarán las herramientas de cálculo y se cualifican variables. Posteriormente a la formulación de las propuestas se realiza su evaluación técnico-económica con el fin de cuantificar y definir prioridades.
4. Construcción de las pautas de conservación. Técnicas de "retrofitting".
5. Audit-diagnóstico de la situación final. Verificación de resultados. Interacción con fuerzas vivas, docentes y alumnos del establecimiento
6. Evaluación, conclusiones, acciones de transferencia.

Se está realizando un trabajo de transferencia al ámbito educativo sobre conceptos globales y desarrollos técnicos. Se transfiere de este modo parte del capital de conocimiento científico tecnológico desarrollado en la Universidad.

3. PRIMEROS RESULTADOS

Se está trabajando, no sobre edificios, sino sobre sectores significativos del edificio escolar, usados en forma discontinua durante el período diario.

Para el caso de la Escuela Experimental N°1 se toma como área de intervención al S.U.M., el cual posee grandes carencias de habitabilidad higrotérmica. Está construido con tecnología tradicional, ladrillos comunes 0, 15 con columnas de refuerzo, cubierta de canalón 1000 de fibrocemento a la vista. Su ocupación es de 13hs a 17,30hs. Figura 1. Se verifica:

- Deficiente control de las infiltraciones de aire en aberturas y cubierta.
- Bajo nivel térmico en invierno debido fundamentalmente a las condiciones que otorgan la envolvente edilicia.
- Alto consumo de energía para calefacción suministrado por gas natural y potencia instalada insuficiente para las prestaciones requeridas.
- Potencia instalada de iluminación insuficiente.

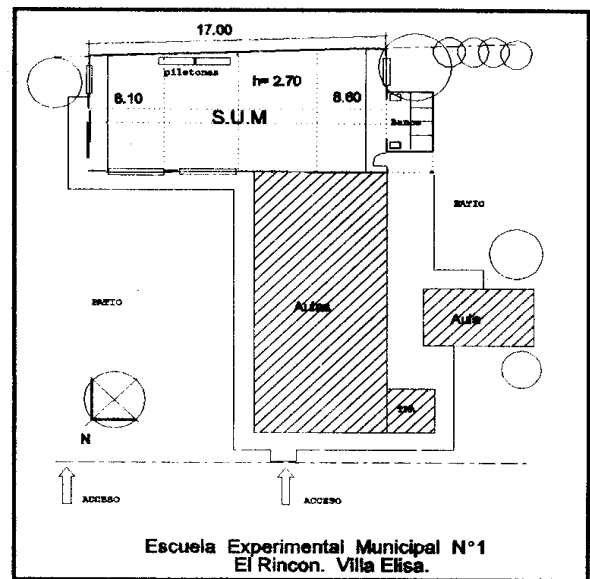


Figure 1

Se registran problemas graves de condensación en muros, techo, piso y aberturas, lo que produce alto discomfort en los períodos críticos. Se debe tener en cuenta que en este tipo de espacios, la disipación de calor sensible y latente por parte de los ocupantes (90 niños) es de gran relevancia.

En el caso de la Escuela de Enseñanza Técnica N° 1, el período de ocupación diario se desarrolla en triple turno (mañana, tarde y noche). Posee características de edificio en tira agrupando aulas en torno a un patio. La tecnología empleada es un sistema prefabricado liviano de paneles sandwich metálicos con alma de poliestireno expandido y terminación interior en cartón prensado pintado. Cubierta de chapa autoportante metálica con cielorraso independiente de poliestireno expandido (30mm). Aberturas de chapa y perfiles metálicos. Figura 2.

Se verifica:

- a. Gran cantidad de puentes térmicos encerramientos y aberturas, disminuyendo considerablemente la capacidad aislante de los elementos.
- b. Problemas de infiltración de aire por aberturas.
- c. Equipos de calefacción insuficientes.
- d. Iluminación incandescente deficiente.

Este tipo de patologías origina períodos graves de discomfort en los meses críticos de ocupación, tanto en invierno como en primavera.

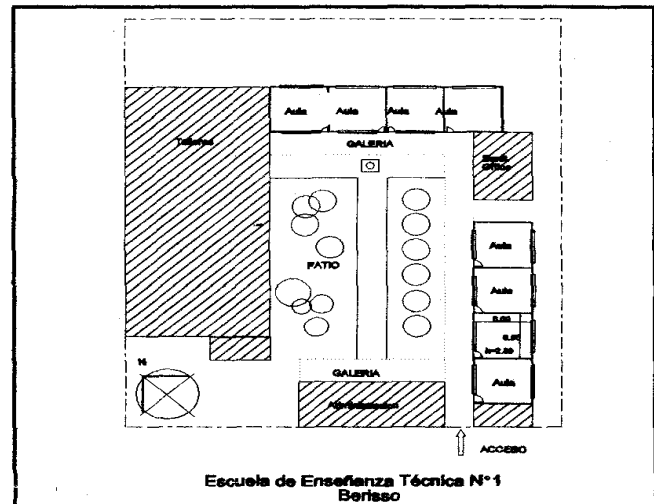


Figure 2

Se implementarán las siguientes medidas de acción:

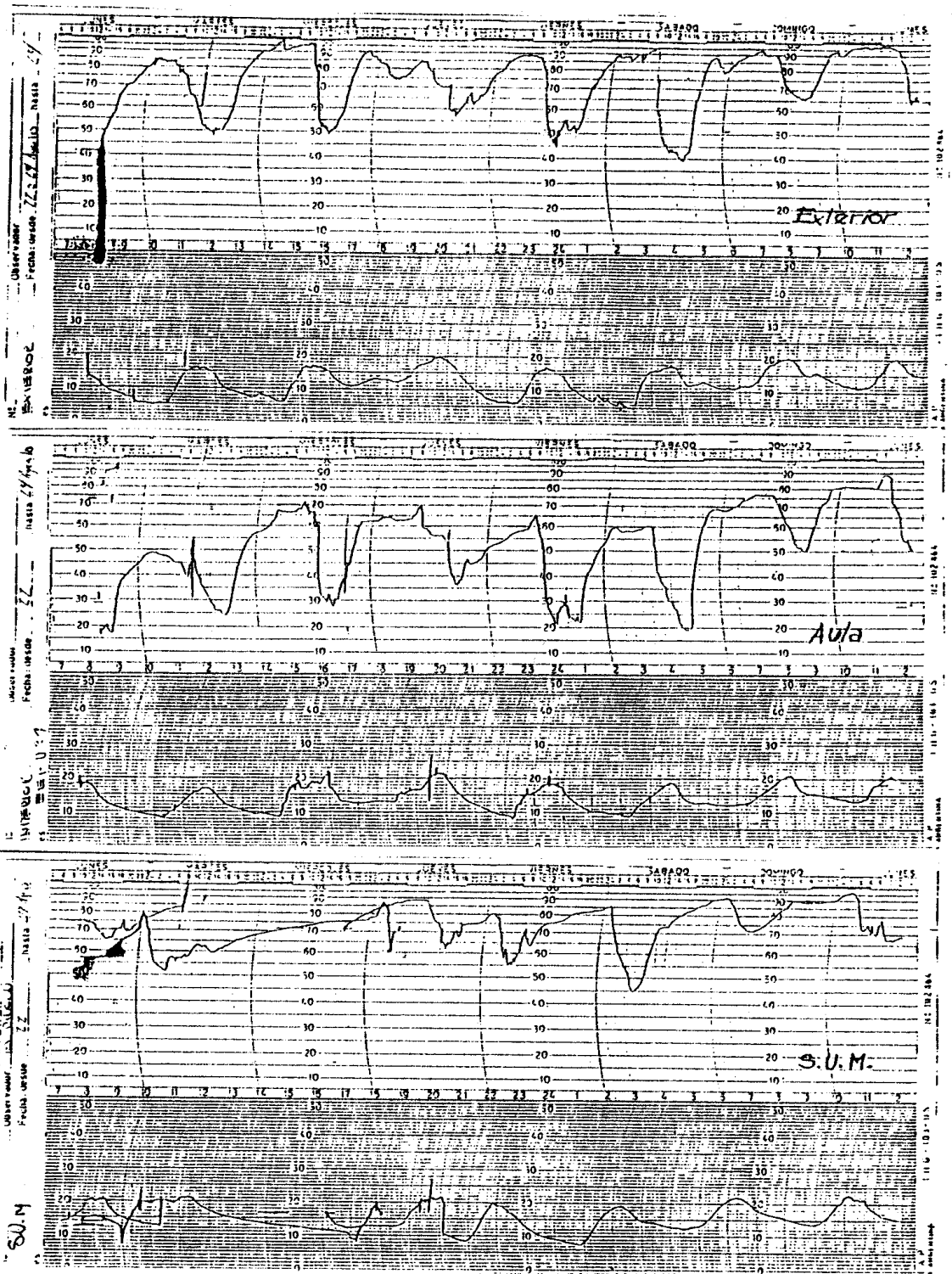
Escuela Experimental N°1

- ★Burleteo perimetral en cerramientos móviles. Burletes de arrastre en el caso de puertas.
- ★Cielorraso suspendido con aislación térmica y barrera de vapor. (Poliestireno expandido difícilmente inflamable, 50mm, 20 Kg/m³)
- ★Aislación térmica de muros. Aplicación exterior. Barrea de vapor (pintura asfáltica), aislación térmica (poliestireno expandido 30mm, 20 Kg/m³), maya metálica, revoque de protección exterior.
- ★Pintado exterior de cubierta color blanco.

Escuela de Enseñanza Técnica N°1

- ★Burleteo perimetral en cerramientos móviles. Burletes de arrastre en el caso de puertas.
- Sujeción de planchas de poliestireno Expandido existentes del cielorraso.
- ★Aislación térmica adicional continua interior (P.E. 25mm, 20Kg/m³) en muros con terminación interior en cartón prensado.
- ★Pintado exterior de cubierta color blanco.
- ★Reposición de equipos de iluminación.

En la auditoría se utilizó instrumental mecánico (termohigrógrafos y termómetros de máx. y min.) en un período de registro de 7 días. En las figuras 3, 4 y 5 se observan los registros de temperatura y humedad, evidenciándose las condiciones similares entre interior y exterior.



Figuras 3, 4 y 5: Registros de Temperatura y Humedad para situación exterior e interior.

En el caso del aula con tecnología liviana la acción más conveniente es la reducción drástica de las renovaciones de aire, solución de pequeña inversión y un beneficio en la reducción energética de más de un 20%.

Para el caso del S.U.M con tecnología semi pesada las mayores reducciones de consumo energético corresponden a: aislación de techo (medida B=35%), reducción de las renovaciones de aire (medida D=20%) y luego aislación de muros (medida C=3%), teniendo en cuenta que la medida "A" es el estado original. Figura 6.

Actualmente el proyecto se encuentra en vías de ejecución. Posteriormente en los próximos períodos fríos y cálidos se realizará un nuevo audit-diagnóstico con el objeto de verificar resultados.

Antecedentes para este proyecto referidos a: técnicas de adquisición y procesamiento de datos, metodología, retrofitting, fuentes de datos tecnología-región-clima de la provincia de Buenos Aires¹² y los referidos a espacios educativos, tecnología, audit-diagnóstico, análisis de funcionamiento energético³ son los desarrollados por el equipo investigador.

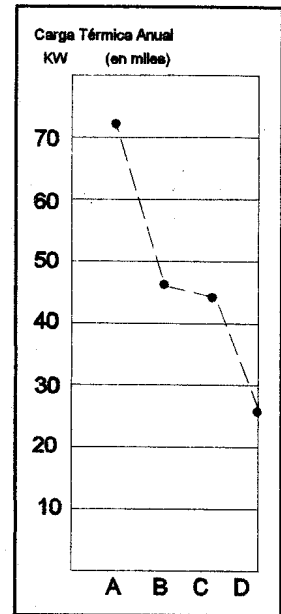


Figura 6. Carga térmica anual según medidas.

REFERÊNCIAS

1. Elías Rosenfeld et al. "AUDIBAIRES" Plan piloto de evaluaciones energéticas en el área metropolitana de Buenos Aires". Informe Final, vol 2. Secretaría de Energía de la Nación, FAU-UNLP, 1988.
2. Elías Rosenfeld et al. "Mejoramiento de las condiciones energéticas y habitabilidad del habitat bonaerense". PID-CONICET, IDEHAB-FAU-UNLP, 1989.
3. San Juan Gustavo A. "Mejoramiento de la eficiencia energética y habitabilidad de redes edilicias de ocupación discontinua. El caso educación". Informe Final, Beca de perfeccionamiento, CONICET. 1994.