

PROYECTO Y EJECUCION DE LABORATORIO
DE ACONDICIONAMIENTO HIGROTERMICO

Vicente Volantino *, Jorge Cornejo *, Eduardo López,
Victor Moruga, Marcelo Messing #

RESUMEN

En la División Habitabilidad del INTI, se implementó un laboratorio de acondicionamiento higrotérmico cuyo ambiente se mantiene constante, mediante un sistema automático de medición y control de temperatura y humedad relativa, el que permite realizar, sobre los materiales de construcción, ciertos ensayos relacionados con diferentes determinaciones de características higrotérmicas.

En este trabajo, se describen las características constructivas del recinto, los rangos de temperatura y humedad relativa del ambiente que se controlan (con su correspondiente tolerancia) y la unidad de tratamiento del aire. Tanto los controladores como el sistema de tratamiento del aire se diseñaron y luego implementaron en el INTI.

Se mencionan además, una serie de Normas de ensayo que pueden desarrollarse, por sus especificaciones ambientales, dentro del laboratorio referido.

1. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

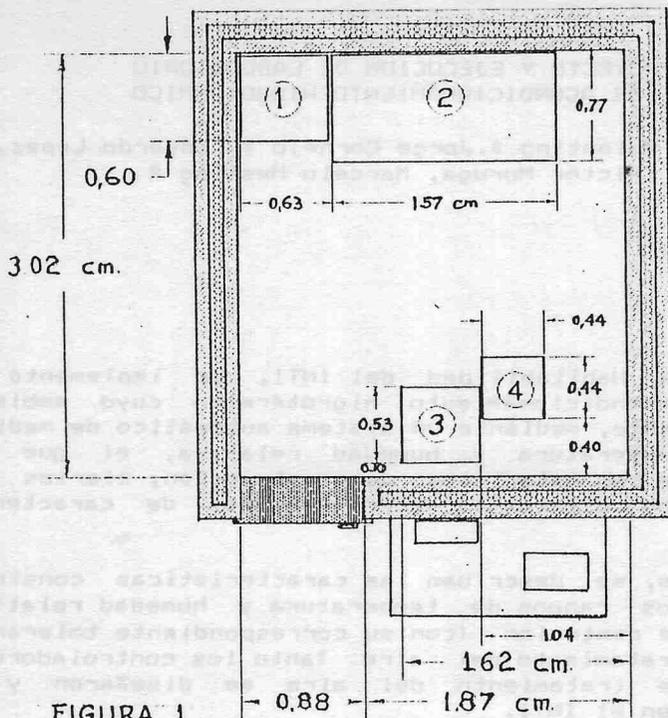
El recinto destinado para funcionar como laboratorio de acondicionamiento higrotérmico, posee 2,75 m de ancho por 3,02 m de largo y 2,30 m de altura (Figura 1).

Las paredes están construídas de tabiques tipo sandwich de ladrillos cerámicos huecos de 8 cm de espesor, con núcleo de 10 cm de poliestireno expandido; se hallan revocadas en ambas caras y el espesor total que presenta es de 30 cm.

El techo del recinto es de viguetas de hormigón con ladrillos sapo y una carga liviana de hormigón de leca.

Para el acceso al laboratorio se utilizó una puerta del tipo de cámara frigorífica de 0,88 m x 2,00 m, con el fin de asegurar la hermeticidad.

* División Habitabilidad - Departamento de Construcciones
INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)
CC 157 - CP 1650 - San Martín - Prov. Bs. As.



2. INSTALACION

2.1 MEDICION

Está previsto medir las siguientes variables ambientales:

- Temperatura, utilizando sensor de termoresistencia de platino (PT100), que cubre un rango de 0 a 100°C, con una precisión de $\pm 0,1$ C.
- Humedad relativa, mediante un sensor de efecto capacitivo, cuyo rango es de 10 a 100 % HR, con una precisión de ± 2 % para el rango de 10 - 80 % y de ± 3 % desde 80 hasta 100 %.
- Presión, con un sensor de efecto capacitivo, cuyo rango es de 0 a 1000 Torr, con una precisión de $\pm 1,5$ %.
- Velocidad de viento, con un anemómetro omnidireccional con sensor de hilo caliente, con rango de 0 a 5 m/s, con una precisión de $\pm 1,5$ %.

2.2 CONTROLES HIGROTÉRMICOS

Se controlan en forma independiente la temperatura y la humedad relativa del ambiente del recinto.

La temperatura se mide con un sensor de estado sólido (AD 590), que da $1 \mu A/K$.

El rango de control es de 15 a 40°C con una tolerancia de $\pm 0,2$ °C.

Por su parte, la humedad relativa se mide con un sensor de efecto capacitivo, de iguales características que el sensor de medición descrito precedentemente.

El rango que controla es de 40 a 80 % HR, con una tolerancia de $\pm 1,5$ % HR.

2.3 UNIDAD DE TRATAMIENTO DEL AIRE

Está compuesto por un sistema separado de aire acondicionado, para minimizar las pérdidas a través de aberturas.

La capacidad de este sistema es de 5000 frigorías.

El sistema de calefacción lo constituye una batería de resistencias encapsuladas en tubos de cuarzo, cuya potencia total es de 5300 W.

La misma se halla repartida en diferentes rangos, para favorecer los requerimientos del sistema de control.

La generación de vapor, que provoca la humidificación del recinto, se obtiene a través de resistencias eléctricas blindadas de acero inoxidable, cuya potencia total es de 3000 W, las que se hallan sumergidas dentro de una batea que contiene agua destilada.

La deshumidificación se consigue con una unidad condensadora, perteneciente al sistema de refrigeración antes mencionado. La recuperación del condensado del ambiente se deriva al circuito de generación de vapor constituyendo un ciclo cerrado de agua.

2.4 INSTRUMENTAL ADICIONAL

El laboratorio cuenta además con una balanza electrónica de precisión, con discriminación de la décima de gramo. La misma fue instalada dentro del recinto, para los ensayos que requieran efectuar el pesaje de las muestras como variable fundamental de determinación de alguna característica específica del material bajo prueba. Tal es el caso de los ensayos de permeabilidad al vapor de agua, por ejemplo, el que se presenta en trabajo aparte en XV Reunión de ASADES.

También se posee un sistema de medición y adquisición de datos que está comunicada a una computadora personal. A él se conectan los sensores de medición de las variables ambientales del recinto, como así también la balanza de precisión.

Mediante la computadora, a través de un programa, se regula el tiempo de adquisición de los datos y se los guarda en un archivo, para su procesamiento posterior.

Dentro del laboratorio, se realizan además, las calibraciones de los sensores de humedad relativa, con un equipo que necesariamente requiere utilizarse dentro de un ambiente controlado higrotérmicamente.

3. APLICACION DE NORMAS

Existen una serie de normas internacionales inherentes a estos ensayos, que establecen condiciones específicas de la temperatura y humedad relativa del recinto, donde estos parámetros deben permanecer invariables y con una tolerancia acotada. A título de ejemplo, se pueden mencionar algunas normas involucradas que requieren tales condiciones ambientales:

- ASTM E 96/IRAM 1735: Método de ensayo de la permeabilidad al vapor de agua de materiales de construcción.
- ASTM C 351: Método de ensayo del calor específico medio de Aislantes térmicos.
- ASTM C 870: Recomendaciones prácticas para el acondicionamiento de materiales aislantes térmicos.
- ASTM E 228: Método de ensayo de Expansión Térmica lineal de Sólidos rígidos con un dilatómetro de sílica vítrea.
- IRAM 12577: Método de ensayo de Condensación de Doble vidrioado hermético.