

- 2.º Insuficiencia de desarrollo general.
- 3.º Constitución débil.
- 4.º Obesidad.
- 5.º Enfermedades crónicas de la piel.
- 6.º Cicatrices que dificultan los movimientos.
- 7.º Tumores de las glándulas, adenopatías.
- 8.º Tumores que puedan suponer dificultades para el trabajo, por su situación, volumen ó naturaleza.
- 9.º Enfermedades crónicas de los huesos, de los músculos y de las articulaciones.
10. Bromhidrosis plantar.
11. Enfermedades del corazón y de los vasos.
12. Caquexias (sífilis, malaria, intoxicaciones crónicas, etcétera).
13. Neurosis.
14. Enfermedades crónicas de la tráquea, de los pulmones y de la pleura.
15. Enfermedades crónicas del tubo digestivo.
16. Enfermedades crónicas de los órganos genitales, desplazamiento de estos órganos.
17. Hernias.
18. Enfermedades de los riñones, de la vejiga y de la uretra.
19. Abuso crónico del alcohol; y
20. Enfermedades de la nariz, de la faringe y de la oreja.

Indica después las condiciones en las que debe efectuarse la inspección médica, la forma de llevar el libro-registro, las circunstancias que en él deben figurar y los períodos en los que es preciso hacer los reconocimientos.

Termina indicando las medidas profilácticas que deben adoptarse, entre las que figura la instalación, en la proximidad de los trabajos, de una barraca apropiada al número de obreros de cada cuadrilla (18 metros cúbicos por hombre), calentada, ventilada, con dotación de buena agua potable, provista de algunas camas para el descanso del personal, que permanecerá en ellas media hora, cuando menos, después de cada salida, facilitándole, en ese momento, café ú otra bebida aromática caliente y desprovista de alcohol, que estará terminantemente prohibido á todo el personal.

Eliminación de la humedad en la construcción por medio del frío artificial. (1)

POR

M. A. KNAPEN

La humedad en las construcciones proviene de cuatro causas diferentes, que se clasifican en el orden cronológico siguiente:

1.º *Agua de construcción* ó humedad original que proviene del agua infiltrada en los intersticios moleculares de las piedras; del agua de los morteros y revestimiento de la que embebe las mamposterías hasta la colocación del tejado.

2.º *Agua por capilaridad* ó humedad que existe en todas partes y siempre en el suelo y en todos los cuerpos porosos en contacto con él.

3.º *Agua de condensación* ó humedad producida por las diferencias térmicas entre el aire estancado y los materiales, por el

contacto de materiales de coeficiente de porosidades diferentes, etcétera.

4.º *Agua de filtraciones* ó humedad introducida en las construcciones por los efectos de cubierta, las lluvias azotadas por el viento, las inundaciones ó accidentes de canalizaciones, etc.

Los defectos procedentes del párrafo 2.º pueden ser suprimidos, haciendo la extracción á medida que se producen gracias al *sifón atmosférico de una sola rama*, con movimiento automático continuo, descrito en trabajos anteriores por el mismo autor.

Este elemento de construcción, muy completo por sí solo, se establece en el espesor de los muros. Funciona automáticamente siempre que existe una diferencia térmica, higrométrica ó química entre el aire del interior del muro y el del exterior en contacto con sus paredes.

El Director general de Puentes y Calzadas de Bélgica, M. La gasse de Loch, ha definido esta acción en tres palabras: *hacer respirar la piedra*.

Se podría también decir *descongestionar* los materiales invadidos por la humedad del suelo. Estos por falta de aire fermentan, se enmohecen y desprenden olores pestilentes, como se observa en todos los subterráneos, metropolitanos, etc.

Por mucho que se ventile, mientras el contenido sólido esté infectado la insalubridad de su contenido gaseoso persistirá. Hay que sanear preliminarmente los materiales de las paredes dejando respirar la masa congestionada bajo revestimientos sin porosidad ó de porosidad reducida y entonces el aire introducido no se cargará más de productos de descomposición ni de olor á enmohecido (1).

La humedad de condensación á que se refiere el pár. 3.º cuando el aire estancado alcance su máximo, es vencida por la aplicación del sistema de aeración automática horizontal, llamada *aeración diferencial*, descrita en la comunicación de Junio de 1912 y aplicable á todos los locales indistintamente.

La cuarta clase de humedad, pár. 4.º, la debida á las filtraciones, ha podido ser tratada por una impermeabilización racional, es decir, *completa en la masa* por trabajos de drenaje hasta la altura del nivel más elevado de las capas subterráneas de agua. No debe aplicarse *en superficie* más que sobre las paredes de los muros en elevación, á fin de sustraer á la penetración de las aguas pluviales azotadas por el viento sus materiales demasiado porosos ó su falta de espesor.

En nuestros climas es necesario, aproximadamente, un espesor de 60 centímetros de materiales de porosidad media para que un muro no sea atravesado por las lluvias.

Con objeto de conservar en buen estado los muros en elevación, cuya base está en contacto con las partes inferiores impermeabilizadas en la masa ó impermeabilizadas en uno ó en los dos lados de sus paredes, es necesario, además de estas impermeabilizaciones, establecer una serie horizontal de sifones á 15 centímetros por cima del nivel de las aguas más elevadas.

Hay que hacer lo mismo en las construcciones eventualmente sujetas á inundaciones por su proximidad á ríos ó arroyos de niveles variables.

Quando se trata de preservar un muro en elevación, por ejemplo al Oeste, del lado de las lluvias dominantes, ya hemos visto que para hacerle resistir á las filtraciones de las lluvias se debe disminuir su porosidad exterior.

Es una necesidad impedir al agua de lluvia que atravesase los

(1) De la *Société des Ingénieurs civils de France*, traducido por *La Construcción Moderna*.

(1) Como ejemplos citaremos los sótanos de la Escuela Especial de Trabajos Públicos, de París; los subterráneos del Chalet Royal, de Ostende; los sótanos del Palacio Real, de Amberes; los del Palacio Schiff-Suvero, de Viena; los de los depósitos de municiones de Cracovia, Austria, etc., mantenidos en un estado absolutamente salubre y sin olor por el sistema Kanapen.

muros, pero es también necesario impedir que el aire húmedo interior se condense contra sus paredes y humedezca así en todo su espesor materiales hechos impermeables en el exterior.

Para mantener estos muros en buen estado, el constructor debe, como acabamos de decir, disminuir ó suprimir la porosidad superficial, impermeabilizando las paredes exteriores que se oponen así al paso del agua de lluvia. Al mismo tiempo debe igualmente impedir en su base la subida del agua de capilaridad por medio de la línea de sifones colocada á 15 centímetros por cima del suelo.

La condensación interior contra las paredes impermeabilizadas se remedian restableciendo la *porosidad racional* de la masa suprimida por la impermeabilización superficial. Esta porosidad racional se conserva ó restablece colocando sifones de escape en la parte superior del muro, á fin de dejar escapar, antes de su enfriamiento, los gases puestos en tensión por el sol, necesariamente, pues, antes de su condensación.

La misma precaución debe tomarse en todas las paredes murales revestidas de ladrillos esmaltados, de pinturas hidrófugas, etcétera, á fin de permitir la circulación del aire en las masas que recubren é impedir así la estancación ó confinación de los gases que encierra. Es evidente que estos sifones de escape serán igualmente útiles aun en los muros no expuestos al sol, pero sí sujetos á variaciones técnicas de presiones barométricas, etc., como en los subsuelos, subterráneos, estribos de puentes, etc.

Tratados ya cada uno de estos tres casos bien especiales por remedios apropiados á las necesidades físicas y á la naturaleza de los materiales, no queda por estudiar más que el primer caso: el de la *humedad original ó de construcción* que existe durante un tiempo de duración variable en las nuevas construcciones.

Es lo que voy á tratar de hacer, para terminar, de una manera definitiva, el tratamiento racional de toda la serie de humedades de construcciones, tan perjudiciales á la higiene pública.

Con esto obtendremos la supresión radical de sus destrozos en las riquezas inmuebles, mantendremos el valor artístico ó arqueológico de los monumentos antiguos ó modernos y aun conservaremos en su mejor estado hasta las más modestas habitaciones.

La práctica de varios años de aplicación y los resultados obtenidos en todos los países han probado que este objeto se ha alcanzado ó puede alcanzarse en todas partes.

Extracción por el frío artificial de la humedad original ó de construcción en las habitaciones de nueva planta.

I

Desde hace algunos años, las aplicaciones de las leyes físicas conocidas que acabamos de recordar brevemente en el prólogo anterior, han sido puestas en práctica en diferentes países para extraer las humedades de capilaridad ó de condensación de las *construcciones antiguas*.

Los mismos métodos, que llegarán á ser clásicos, que reemplazan con éxito que no se desmiente, las impermeabilizaciones verticales de sus paredes ó los lechos aisladores horizontales á un nivel cualquiera de los muros de fundación (impermeabilizaciones empleadas hasta ahora erróneamente contra los efectos de capilaridad y sin tener bastante en cuenta las condiciones físicas de los materiales), han sido utilizados igualmente con éxito en las *nuevas construcciones*.

Pero si la aplicación racional del sistema Knapén, al cual hacemos alusión, sustrae definitivamente los muros en elevación

á los destrozos de las humedades de capilaridad ó de condensación, tiene, en cambio, una acción relativamente demasiado poco rápida sobre la humedad original de las construcciones.

Como ésta existe independientemente de las humedades de capilaridad y de condensación en todas las mamposterías nuevas de cemento, de piedra, de ladrillo, en su mortero, etc., necesita un tratamiento especial.

Las exigencias de la vida moderna, en desacuerdo tan á menudo con las reglas de la higiene y también con la constitución física de los materiales, en cuanto al tiempo necesario á la cohesión de su ligamiento y al mantenimiento de esta cohesión, han hecho que se estudien diferentes procedimientos para tratar de suprimir esta humedad de las construcciones nuevas con objeto de que permitan su habitación inmediata á pesar de la frescura de los revestimientos.

Por esto se ha preconizado hasta ahora, para secarlas y hacerlas habitables en poco tiempo, el calor con ó sin producción artificial de ácido carbónico por medio de braseros y otros aparatos, de los cuales varios, con corrientes de aire forzadas, han sido patentados en diversos países.

II

Sin embargo, apresurémonos á decirlo: querer extraer prácticamente *toda* la humedad de los materiales nuevamente mamposteados por el calor es un error de física.

En efecto, en virtud del principio bien conocido de que la capilaridad tiene su máximo de acción del lado más frío, calentar el aire de un recinto por los medios precitados es calentar sus paredes por convección y rechazar, sucesivamente, al interior del muro las humedades no evaporadas en el aire caliente, demasado rápidamente saturado para extraerle enteramente.

Además, el contacto de ácido carbónico desprendido de los hogares, así como las corrientes de aire producidas, provocan la carbonización inmediata de los revestimientos superficiales de las paredes, su permeabilización casi completa, impidiendo de este modo la salida del excedente de humedad no evaporada en el aire ambiente, que el calor fuerza á entrar en el espesor de los muros hacia el lado más frío.

La desecación artificial aparente, que es la consecuencia de ello, determina el agrietamiento ó el vidriado de los revestimientos por la contracción de la materia.

Esta rapidez de las modificaciones físicas ó químicas de su superficie, gracias á la elevación de temperatura y á la acción del ácido carbónico, suprime su porosidad, y después de la vuelta á la temperatura normal, la humedad, rechazada al interior por el calor, reaparece atraída por el enfriamiento, destruyendo las pinturas, desprendiendo los revestimientos y haciendo húmedos y malsanos de nuevo los locales así tratados.

No es, pues, el calor el que puede hacer salir completamente la humedad de los muros nuevos y de los revestimientos recién puestos de las nuevas construcciones.

Para hacer utilizables ó habitables inmediatamente los locales de las construcciones después de la colocación del tejado, contrariamente á todo lo que se ha hecho hasta ahora con este objeto, se debe emplear el *frío artificial*.

Sólo por la utilización juiciosa de temperaturas bajas, apropiadas al medio, es posible secar en algunas horas y hacer habitables las nuevas construcciones por la extracción definitiva de la humedad de los morteros y de los revestimientos nuevos.

Que el frío sea producido por una mezcla refrigerante ó que provenga de un frigorífero, el principio es el mismo.

La temperatura más favorable para la extracción del agua de

los morteros ó revestimientos es, desde luego, la de $+ 4^{\circ}$ centígrados (1).

Suponiendo á 80° higrométricos el aire del local, cuyos muros nuevos y húmedos acaban de ser revestidos de mortero fresco, no es necesario agregar más que $3,5^{\circ}$ á $+ 4^{\circ}$ para alcanzar ya el punto de rocío y cambiar en agua de condensación la humedad del aire sometido á esta temperatura.

Esto puede también enunciarse del modo siguiente:

Basta, á 80° higrométricos y á $7,50^{\circ}$ centígrados, que el aire húmedo encuentre un objeto á $+ 4^{\circ}$ centígrados para condensar allí su humedad y depositarla en gotas sobre este objeto.

Se pueden, sin embargo, obtener buenos resultados descendiendo por bajo de 0° centígrados; pero entonces se produce escarcha ó hielo, lo que puede ser perjudicial á ciertos revestimientos delicados.

También la última capa, menos porosa y más fina, podría aplicarse sin inconveniente después de la extracción del agua de los revestimientos más groseros, y, naturalmente, más porosos. Esto no haría más que favorecer la rapidez de la evaporación y de la extracción; pero habría tal vez menos homogeneidad entre las capas secas y húmedas.

La respuesta á esta pregunta no puede darla más que la experiencia. Está al alcance de todo práctico observador.

III

Partiendo, pues, del principio ya citado de que la capilaridad tiene su máximo de acción del lado más frío, la utilización de placas huecas conteniendo una mezcla refrigerante ó de corriente de aires fríos circulando entre los paños y próximas á los muros nuevos ó á los revestimientos nuevamente aplicados, hará exteriorizarse hacia la parte enfriada la humedad de los muros nuevos, haciéndola rezumar de los poros de sus revestimientos.

Esta extracción se producirá en los locales cerrados sin provocar contracción de los poros ni vidriado de los revestimientos, por la evacuación normal y natural de toda el agua contenida en los materiales. Además, el muro escapará á la acción brutal de la contracción de su mortero y de sus revestimientos por el calor.

En la práctica se emplean planchas refrigerantes de palastro de aluminio ondulado que resbalan sobre tirantes verticales y que pueden ser colocadas á la altura útil por medio de tacos, aproximadas sucesivamente á la superficie de los muros y desplazadas desde el techo hasta su base.

Serán detenidas en cada sitio durante el tiempo necesario para obtener la extracción del grado deseado.

El frío, este potente factor del bienestar moderno, puede actualmente ser producido en casi todas partes en condiciones poco costosas y casi con tanta facilidad como el calor.

Se encontrará en este nuevo caso una aplicación de una de sus cualidades físicas tan especialmente útil y será una vez más un colaborador potente de los higienistas en el saneamiento de las construcciones nuevas del porvenir.

Algunas palabras para terminar y resumir el balance de los

medios nuevos puestos á disposición del saneamiento de las habitaciones antiguas ó nuevas.

Los remedios definitivos buscados durante tanto tiempo para obtener la supresión de los destrozos ocasionados por todas las clases de humedad en las construcciones pueden considerarse actualmente como encontrados.

Los nuevos elementos puestos á disposición de los constructores é higienistas estando reducidos al último límite de sencillez no tienen que ser modificados en nada. Son completamente apropiados á la naturaleza de los materiales, estudiados y basados en la utilización de ciertas de nuestras leyes físicas que podemos considerar verdaderamente como inmutables.

El empleo de un sencillo agujero abierto en cuerpo poroso prismático ó pentagonal formando por sí solo un elemento de construcción completo, consigue vencer la humedad de capilaridad refractaria á tantos esfuerzos del pasado y del presente.

Algunos otros agujeros de diferentes dimensiones entre sí colocados de cierta manera es todo lo que se emplea para hacer funcionar automáticamente la nueva aeración horizontal automática, llamada diferencial, tan sencilla en su eficacia y cuya fuerza motriz toma nacimiento en las diferencias de densidad que existen en todas partes y siempre entre el aire de dos lados de orientación diferente de una construcción ó entre el aire interior de los locales y del exterior.

Gracias á ella, el aire nuevo puede penetrar en los corredores y pasillos más infectos, hasta lo último de los alojamientos más humildes y aportar á sus ocupantes el aire nuevo, reservado hasta ahora á los ventiladores de los ricos.

Arroja definitivamente de su inmunda habitación el aire confinado ó estancado que les ayudaba á morir.

Por último, para terminar el ciclo del saneamiento de las habitaciones modernas, un poco de frío paseado por los muros nuevos, lo que hará estremecerse de gozo en su tumba al gran Teller, el padre del frío, pondrá á las casas nuevas en estado de ser habitadas no sólo *inmediatamente*, sino también *sanamente*.

EL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES (1)

Desde el punto de vista sociológico, la época presente parece llamada á realizar una nueva etapa en el proceso de la vida *cívica*. La *ciudad moderna*, y el movimiento expansivo y de concentración que entraña, definen con rasgos típicos las actuales sociedades. El crecimiento de las grandes ciudades, escribe Mackenzie, constituye, quizá, el principal problema de la moderna civilización. «La ciudad moderna es, probablemente, la combinación más impersonal de individuos que se ha formado en la historia del mundo» (2). «El problema social que prácticamente importa á las gentes es, en alto grado, el problema de la ciudad» (3). «La ciudad moderna— escribe Howe—señala una época en nuestra civilización. Mediante ella, se ha creado una nueva sociedad. La vida, en todas sus relaciones, se ha alterado, produciendo una nueva civilización, cuya identidad con el pasado es sólo de continuidad histórica. Sólo de una manera oscura podemos apreciar la

(1) En las proximidades de $+ 4^{\circ}$ en ciertas estaciones del año se registran modificaciones muy curiosas en los materiales de los muros. Después de lluvias ó de humedades debidas á la capilaridad ó á las condensaciones, partículas constitutivas de los morteros se disuelven, y transportadas por las humedades hacia las paredes exteriores por ósmosis, se depositan en harina impalpable que blanquea la superficie. A la primera lluvia, estos polvos, sulfato de cal, etc., son lavados y arrastrados. Estos fenómenos son más intensos donde el mortero es más rico. Convendría estudiar estas reacciones físicas y químicas sobre los morteros y su efecto sobre la resistencia y la duración.

(1) Copiamos esta parte del notable discurso leído por el Sr. D. Adolfo Posada en el acto de su recepción en la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas, que demuestra la importancia que va adquiriendo el ensanche de poblaciones en todas partes, problema al que se han dedicado, con elogio, tantos Ingenieros de Caminos.

(2) *Intr. Soc.-Phil.*, pág. 101.

(3) Gilman, *Socialism and the American Spirit*, pág. 30; cit. por Weber, pág. 2.