

HIJIE NE DE LAS CALLES

POR

Víctor M. Villagra Gacitúa

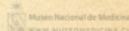
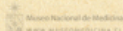


Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

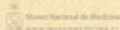
MEMORIA DE PRUEBA

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN LA FACULTAD DE MEDICINA I FARMACIA



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA, LITOGRAFÍA I ENCADERNACION BARCELONA

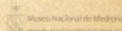
Moneda, entre Estado i San Antonio

1900



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

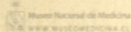
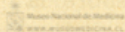


2



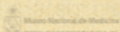
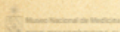
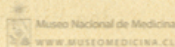
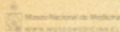
Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



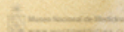
Museo Nacional de Medicina

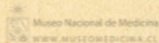
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL





Museo Nacional de Medicina HIJIENE DE LAS CALLES

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

El saneamiento de las ciudades es una cuestion interesante en bien de la salud pública. Los medios que se emplean con este objeto son de diferente naturaleza, pero todos converjen al mismo fin: asegurar a sus habitantes la pureza del suelo, del agua i del aire, los tres principios fundamentales de la salubridad.

La gran ventaja de la hijiene pública sobre la privada es la de beneficiar a todos i proporcionar a aquellos cuya salud constituye toda su riqueza, una garantía que esta última no asegura sino a la riqueza adquirida.

«Sanear una ciudad, ha dicho Michel Levy, es prolongar el término medio de la vida de sus habitantes.»

Es a la autoridad municipal que incumbe llevar a cabo las medidas necesarias para salvaguardar la salud pública.

No basta remediar las necesidades del presente i tomar medidas hijiénicas únicamente cuando nos vemos amenazados por epidemias; es mas necesario aun ponerse en guardia de las calamidades que pueden venir, teniendo presente los progresos realizados por la hijiene i los resultados de la esperiencia, de consecuencias tan funestas en nuestro pais a causa de la censurable desidia de las autoridades.

Las ciudades mas progresistas i adelantadas del orbe dan una gran importancia a la hijiene de las calles, ensayando los



mejores sistemas de saneamiento, por la construccion de pavimentos adecuados, el riego i lavado de las vias públicas, aseo i retiro de las inmundicias, la instalacion conveniente de urinarios i water-closets, creacion de paseos públicos, jardines, etc., etc.

El presente trabajo no tiene por objeto señalar una por una las muchas i graves deficiencias hijiénicas que se notan en las calles de nuestras ciudades, sino esponer los mejores sistemas de saneamiento adoptados en la actualidad en paises mas adelantados que el nuestro.

Museo Nacional de Medicina

Direccion de las Calles

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

La orientacion de las calles influye mucho sobre la salubridad i el bienestar de las ciudades.

Esta direccion, tomada mui en cuenta en las ciudades modernas, ha sido mui debatida; hai que tener presente múltiples circunstancias: necesidades del tráfico, facilidades de transporte, su embellecimiento, aereacion, i particularmente asegurar el beneficio de la accion solar a todos los departamentos i habitantes de las casas, sobre todo en invierno, cuando la accion del sol es de poca duracion, a fin de obtener la desecacion de las murallas i el calentamiento del aire de las calles i habitaciones.

La accion del sol compensa las bajas temperaturas de una localidad.

Lo que interesa a la hijiene, es saber la cantidad de calor que recibe directamente del sol una pared segun su inclinacion.

Se ha determinado que 1 centímetro cuadrado de la superficie atmosférica recibe por año 231,684 calorías, lo que bastaria para fundir en este tiempo una capa de hielo de 28,96 metros de espesor. Sin embargo, varios factores modifican este resultado: la posicion del sol que varía con su altura sobre el zenit, estado de la atmósfera, orientacion de la superficie espuesta al sol, radiacion calorífica del suelo, de las murallas, influencia de los vientos, etc., etc.

Formadas las calles de casas contiguas por sus caras laterales, la accion del sol no puede efectuarse sino por una de sus



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

fachadas, la anterior; la posterior jeneralmente no se toma en cuenta.

Pasaremos a examinar las ventajas i desventajas de las distintas orientaciones, teniendo presente que en invierno es necesaria una gran cantidad de sol i luz i en verano una defensa contra el calor i los rayos directos de la luz solar.

CALLES MERIDIANAS.—Las calles meridianas están en la dirección de norte a sur i paralelas al meridiano. Las casas tienen sus fachadas espuestas al Este o al Oeste.

La cantidad de calor que reciben estas casas, es menor en invierno i mayor en verano que en las calles ecuatoriales con sus fachadas al Norte. En verano al contrario; por la dirección casi directa de los rayos solares, el calentamiento es considerable.

Por la dirección casi normal de los rayos luminosos, aunque débiles en invierno, éstos penetran profundamente en las habitaciones i ejercen su acción microbícida.

CALLES ECUATORIALES.—Las calles ecuatoriales están dirigidas de Este a Oeste, paralelas al ecuador; las casas con sus fachadas al Norte o al Sur.

La observación i la experiencia demuestran que las calles ecuatoriales son ménos favorecidas por la acción de los rayos solares que las meridianas.

La cantidad de calor que reciben las paredes espuestas al Norte, es menor que la recibida por las paredes espuestas al Este u Oeste, debido a que los rayos solares caen sobre las murallas bajo un ángulo agudo en las horas de mas calor; en invierno al contrario, la acción solar sobre las paredes espuestas al Norte dura mas largo tiempo que sobre las espuestas al Este u Oeste.

Si las ventajas de orientación de Este a Oeste son evidentes para los edificios simples, pabellones, enfermerías, escuelas, etc., es desventajosa para las casas de habitación cuyas fachadas están hácia el Norte o el Sur. Esta esposición al Sur es temida durante el invierno, porque aquellas están privadas de la acción benéfica de los rayos solares; pero se subsana en parte este inconveniente, por las corrientes de aire que producen la desecación del suelo i de las murallas; tienen por otra parte la ventaja de obtener en la estación calurosa cámaras frescas i en



el invierno la de no ser atacadas con tanta intensidad por la lluvia.

ORIENTACION INTERMEDIA.—Se ha tratado de determinar si con una orientacion intermedia a las anteriores, se obtendria mayores ventajas. En este caso ninguna fachada se encuentra desprovista de sol i en el verano no lo reciben de una manera tan intensa.

En las fachadas espuestas al NE. o NO., las ventajas son menores que en su esposicion al Norte, i en verano la direccion de los rayos solares es incómoda.

Para las fachadas espuestas al SE. i SO., los inconvenientes de la esposicion hacia el Sur son disminuidos en parte.

La orientacion es indiferente cuando las calles son espaciosas, los edificios poco elevados i rodeados de jardines.

En Santiago se prefiere la orientacion de las casas de Norte a Sur, como se observa con las construcciones mas valiosas.

CONCLUSIONES.—El doctor Spataro ha llegado a las siguientes conclusiones, publicadas en *La Revue d'hygiène* en 1898:

«Para los edificios *simples*, la mejor orientacion es aquella en la cual su eje principal está dirijido de Este a Oeste.

«Para los edificios *dobles*, tal como se encuentra en el centro de las ciudades, todas las orientaciones tienen sus ventajas e inconvenientes; en la práctica, es necesario utilizar los unos, reducir los otros, por medio de las disposiciones siguientes de construccion:

«Colocar los dormitorios de los niños i una sala de residencia habitual del lado del sol; los otros locales de residencia del lado de la sombra. Cámaras de dormir al Este, los salones al Oeste son aun soportables en verano.

«Protejer por medio de cornisas, persianas los muros i ventanas espuestas al Norte; construir las paredes espuestas al Sur; de tal modo que no absorban mucha humedad i que puedan secarse fácilmente.

«Dar a las ventanas dimensiones mayores al Sur que al Norte; protejer estas últimas contra la accion de la luz directa.

«Reglar el ancho de las calles, patios, distancia entre las casas, de modo que los lados espuestos al sol (Norte, N. E.—N. O)



puedan recibir su beneficio en invierno i sobre la mayor superficie posible. Reglar este ancho i distancia del lado de la sombra (Sur, S. E.—S. O) de modo que el beneficio de la luz directa de la bóveda celeste sea asegurada hasta el piso inferior de las habitaciones.»

DIVERSAS DIRECCIONES DE LAS CALLES.—Las ciudades modernas, como sucede en América, por real decreto de Carlos III, se componen de manzanas *cuadrangulares*, con sus calles cruzadas en ángulo recto. Esta disposicion presenta mayor regularidad en los edificios, se obtiene la supresion de ángulos muertos, la libre circulacion del aire en las calles i la desaparicion de superficies que retendrian los polvos de la industria moderna; pero son de aspecto monótono i el tráfico es dificultado por los zig-zag que es necesario recorrer.

El sistema *radiado* ha dado buenos resultados. De un punto determinado, estaciones de ferrocarril, plazas, etc., parten todas las calles, entrecruzadas por otras transversales secundarias. Tiene la ventaja de procurarse calles apartadas del bullicio consiguiente al tráfico central, aptas para habitaciones de vivienda, establecimientos de instruccion, bibliotecas, etc., que han menester de tranquilidad i silencio.

En muchas ciudades son comunes las calles o avenidas *circulares* que rodean a la poblacion; no son otra cosa que vestigios de antiguas fortificaciones.

Actualmente existe la tendencia de construir calles *variadas* en su direccion. En el proyecto de ensanchamiento de la ciudad de München se ha tomado en cuenta esta innovacion. Como se ve en el plano adjunto, las calles no tienen direccion determinada; su conjunto semeja un parque o jardin de las formas mas caprichosas i bellas, con calles radiadas, cuadrangulares; plazas circulares, angulosas, elípticas, etc., i en bastante cantidad.

Presenta grandes atractivos al visitante, obligándolo a recorrer todas sus calles, al contrario de lo que sucede en las ciudades modernas con su uniforme i monótona regularidad.

Se obtienen de este modo pequeñas poblaciones, independientes por decirlo así, cada una con su centro comercial propio,



edificios públicos, oficinas, escuelas; no viéndose obligados los habitantes a trasladarse de un extremo a otro de la ciudad para satisfacer sus quehaceres.

Tienen además la ventaja de presentar mayor superficie a la acción de los rayos solares.

En el plano de construcción de Temuco i Pitrufrquen en nuestro país, se ha tenido la feliz idea de tomar en cuenta consideraciones que ántes pasaban desapercibidas. En la primera ciudad, una espaciosa avenida la atraviesa oblicuamente, correspondiendo a la parte de mayor declive, i que servirá para los futuros sistemas de desagüe que se establezcan. Además, cuenta con otra avenida de 50 metros de ancho. El plano de la última ciudad sale de lo vulgar, presentando un bonito aspecto.

La ciudad de Valparaiso, con gran parte de su población en los cerros i calles estrechas numerosas, debería seguir el ejemplo de Jénova. Allí para ensanchar la ciudad i darle expansión, ha habido que derribar montañas de granito, con lo que han desaparecido muchas calles en las que durante siglos no penetraron los rayos solares, ganando mucho la higiene. En las obras de embellecimiento el municipio i el pueblo trabajan con empeño i decisión para que las obras se terminen con rapidez i en condiciones recomendables.

Dimensiones de las Calles Nacional de Medicina

LARGO.—El largo de las calles tiene poca importancia higiénica, siempre que tengan un ancho conveniente, provistas de plazas, jardines que a la vez que llamen la atención del visitante, constituyan reservorios de aire i de luz, i que calles transversales numerosas vengán a desembocar en ellas, suministrándoles medios de ventilación i de más fácil circulación.

Tienen la ventaja de procurar una circulación más rápida, ser menos peligrosas para el tráfico, más cómodas i las más frecuentadas; pero en cambio las calles muy largas i rectas son monótonas.



ANCHO.—El ancho de las calles ofrece a la higiene consideraciones mas importantes que su largo.

Mui censurable es la construccion en las ciudades de algunas calles espaciaosas, sin consultar las necesidades del tráfico, i demas recursos, i el resto compuesto de calles estrechas, donde faltan el aire i la luz i condenadas en el verano a un calor excesivo.

Si a esta estrechez se une una elevacion exajerada de los edificios, semejan ciudades subterráneas, en las que el tráfico es difícil i molesto i el ruido consiguiente a él repercute en los muros mas próximos de las habitaciones, constituyendo causas de insomnio e incomodidad.

El ancho de las calles debe estar en relacion con la altura de los edificios, con las necesidades del tráfico i con su direccion.

ANCHO EN RELACION CON LA ALTURA DE LOS EDIFICIOS.—

Las calles son tanto ménos hijiénicas, cuanto mas estrechas sean i mayor la altura de los edificios. Por el contrario, las calles anchas, en las que penetra el sol, son mas secas, mas sanas i alegres.

En la mayor parte de las ciudades, existen leyes por las cuales el ancho de la calle resulta ser inferior al alto de los edificios. El Código chileno fija la proporcion de 1 por 1 como minimum, debiendo procurarse en lo posible la relacion de 1 del edificio por 2 de la calle.

Actualmente la determinacion del ancho de la calle en relacion con la altura de los edificios tiene mucha importancia, especialmente en las grandes ciudades, donde la densidad de la poblacion obliga a construir edificios de muchos pisos, siendo los últimos insalubres, a causa de que los rayos solares no llegan a ellos si no se toman ciertas precauciones.

Para poner mas en relieve la importancia hijiénica que resulta de la relacion del ancho de la calle i el alto de los edificios, pasaremos a examinar tres tipos diferentes de construccion:

Altura de edificio representada por 1 i ancho de la calle por 2. Seria el ideal hijiénico. Los rayos solares rasando la cúspide del techo del frente van a dar en el piso inferior opuesto, a los mismos cimientos de la muralla posterior; en el piso medio alcanzan hasta el tercio de la altura de esa misma mu-



ralla, i en el piso superior baña los dos tercios. Es lo que sucede en las habitaciones de anchas avenidas i de calles espaciosas.

Altura del edificio igual al ancho de la calle. Los rayos solares no alcanzan en el piso inferior sino a iluminar los dos tercios de la muralla anterior sin alcanzar a la posterior.

Altura del edificio representada por 2 i ancho de la calle por 1. Los rayos solares alcanzan únicamente a iluminar el tercio de la muralla anterior de los dos pisos superiores.

El primer tipo, que seria el *desideratum*, es impracticable en todas las calles, porque debido a los edificios de muchos pisos seria necesario dar a las calles un ancho excesivo.

Higiénicamente hablando, el ancho de las calles no debe ser inferior a la altura de los edificios, si es posible superior; i un ancho de la calle menor únicamente cuando los edificios no dan directamente a la calle sino que son precedidos de un pequeño jardín o situados en el centro de las ciudades a causa del precio tan subido del terreno.

ANCHO EN RELACION CON EL TRÁFICO.—El ancho de las calles debe guardar relacion con el tráfico de los vehículos. Por cada via de carruajes se calcula un ancho de dos metros i medio, que se debe tomar como base. Ambas aceras necesitan ocupar el 40% de la superficie de las calles.

En las calles estrechas i de poco tráfico se calculan cuatro vias de carruajes, lo que corresponde a un ancho de diez i seis metros, contando las veredas. En las calles medianamente frecuentadas, seis vias, lo que corresponde a un ancho de veinticinco metros. En las de gran tráfico, ocho vias, que corresponderian a un ancho de treinta i cinco metros.

ANCHO EN RELACION CON SU DIRECCION.—Las casas espuestas con sus fachadas sobre calles meridianas, necesitan en invierno estar situadas sobre vias anchas i tomando en cuenta que aun en los dias mas cortos del año la accion del sol sobre las casas no debe ser menor de cuatro horas, el ancho de las calles debiera ser de dos veces i un tercio en relacion con el alto de los edificios.

Para que la accion solar fuese de cuatro horas durante los dias mas cortos del año, seria menester que en las calles ecua-



toriales el ancho fuera igual a cuatro veces el alto de los edificios, lo que es impracticable.

El ancho de las calles en relacion con el tráfico, tiene mas bien un valor administrativo; siendo mas digno de tomarse en cuenta i prevalecer el ancho en relacion a la altura de los edificios, de acuerdo con las exigencias sanitarias.

DECLIVE.—El declive de las calles tiene importancia para la facilidad del derrame de las aguas i la circulacion.

Existen tres formas de calzadas: planas, cóncavas i convexas.

La plana es la que ofrece mayores facilidades para el tráfico, pero es poco hijiénica i no ofrece a las aguas un declive suficiente a su deslizamiento.

Las cóncavas hacen difícil i molesto el tráfico; ya no se usan.

Las calles convexas son las que prestan mayores ventajas; provistas de cunetas a ámbos lados para el derrame de las aguas.

Lo ideal para facilitar el tráfico serian las calles planas; pero como el declive tiene que guardar relacion con la clase de pavimento, se debe procurar que sea lo estrictamente necesario para el escurrimiento de las aguas.

El declive debe ser tanto menor cuanto mas resbaladizo es el pavimento; 1 por 25 en el adoquinado, 1 por 40 en el de madera i 1 por 60 en el de asfalto.

Paseos i Jardines Públicos

Las plantaciones de árboles en las ciudades tienen una gran importancia hijiénica i estética. Ejercen una influencia de las mas benéficas sobre la salubridad i con razon se les ha comparado a los pulmones de las ciudades, sirviendo de reservorios de aire puro. Por medio de sus raices favorecen la sequedad del suelo i absorben las materias orgánicas; ademas procuran una defensa contra los rayos solares, cuya sombra es tan agradable en la estacion calurosa.



Las plantaciones de árboles en las calles tienen mas de lujo que de hijiénico, i deben efectuarse únicamente en calles espaciosas, especialmente en las avenidas. En calles de mas de 26 metros, puede establecerse una hilera de árboles a cada lado; en las mayores de 36 metros, una doble hilera, i en las de un ancho superior a 40 metros, una avenida con árboles en la parte central i a ámbos lados la calle i la vereda.

Entre las hileras de árboles i las casas debe mediar un espacio de 5 metros.

La construccion de gran cantidad de parques i jardines contribuye a proveer de aire puro a las ciudades i procurar sitios de distraccion i descanso a los transeuntes, a la vez que disminuyen considerablemente la densidad de la poblacion i suministran a sus habitantes, particularmente a los que la falta de recursos obliga a permanecer todo el año en ellas, sitios de distracciones tan morales como saludables.

En ciertas ciudades se destinan en las plazas públicas i jardines, locales especiales para los niños donde puedan jugar libremente i evitar de este modo la destruccion de las plantas.

En Santiago tenemos únicamente el Parque Cousiño i la Quinta Normal, debido a la falta de iniciativa de las autoridades que cuentan con terrenos espaciosos, como los de la ribera del Mapocho, donde se podrian construir hermosos i saludables jardines públicos. Digna de imitarse es la conducta del doctor don José Arce, que durante su administracion como alcalde llevó a cabo la pavimentacion de la Plaza de la Independencia conforme a los mejores sistemas hijiénicos i la creacion del Parque Inglés frente al Hospital de San Juan de Dios. Con la multiplicacion de estos paseos ganaria inmensamente la ornamentacion i la hijiene de nuestra hermosa capital.

Los jardines construidos delante de las casas ofrecen la ventaja de disminuir el ruido consiguiente al tráfico de la calle i retener el polvo que el aire lleva consigo.



Alumbrado Artificial de las Calles

El alumbrado artificial de las calles constituye una condicion de bienestar i seguridad.

Aunque los adelantos alcanzados por la iluminacion artificial son mui grandes, dejan aun mucho que desear.

A medida que ha avanzado la civilizacion i el progreso, se han ido perfeccionando los sistemas de alumbrado.

Pasaremos en detalle las diferentes clases de alumbrado actualmente en uso en las calles.

ALUMBRADO CON PARAFINA.—El empleo de la parafina marcó un gran progreso en la iluminacion. La llama da poca luz i mucho humo al quemarse al aire libre, de modo que el tubo ha introducido grandes mejoras i beneficios.

La potencia de esta luz depende del quemador, estando en relacion con el tamaño i la forma de la mecha. Una lámpara ordinaria de parafina equivale a 15 o 25 velas normales (unidad luminosa) i con quemadores perfeccionados a 100.

La parafina presenta grandes inconvenientes: se mezcla con aceites que se volatilizan viciando el aire i al quemarse en contacto de la llama producen el estallido del depósito. La intensidad luminosa varía con las horas de combustion, mayor al principio, debido a que los aceites mas volátiles se queman primero. Las lámparas consumen bastante parafina, estando en relacion el consumo con la potencia del quemador; las mas económicas son las que poseen quemadores de gran fuerza.

El alumbrado público con parafina es bastante imperfecto, i aceptable solo en las ciudades que no pueden procurarse alguno de los que pasamos a analizar.

GAS DE ALUMBRADO.—Se obtiene como producto de destilacion del carbon de piedra. Debe estar exento de ácido sulfhídrico i de amoniaco, que la cantidad de óxido de carbono no pase de 7% i que las cañerías tengan una presion fija i constante.

Los inconvenientes del gas de alumbrado se reducen a los escapes i a los envenenamientos; su olor *sui jeneris* permite reconocerlo i evitar accidentes; no así cuando pierde su olor a



traves del suelo, sobre todo si es húmedo, habiéndose observado casos fatales por este motivo. La llama es intranquila; debido a la accion del aire i de los cambios de presion, da orijen a productos incompletos de combustion i humo.

Estos inconvenientes se subsanan en gran parte con la *luz de gas incandescente*, lo que constituye un gran perfeccionamiento. Entre los quemadores mas perfeccionados de este sistema, se hace notar el de Auer, compuesto de un simple quemador de Bunsen, que lleva suspendido de un tallo metálico una rejilla en forma de campana, compuesta de un tejido de algodón embebido en una solucion de 98% de Torio i 1 a 2% de Cerio. Esta última sal es la que a una temperatura de 300° entra en incandescencia.

Las ventajas de esta luz son numerosas: consume ménos gas, produciendo igual cantidad de luz; con un ahorro de 50% de combustible; la combustion es completa: se obtiene una disminucion de 50% de calor i de ácido carbónico, i la luz es fija e incolora.

Entre los inconvenientes de este sistema de alumbrado, se puede citar su precio elevado i la necesidad de renovar frecuentemente el canastillo, pues tiene una duracion de 800 horas por término medio. La primera instalacion de luz incandescente en la Alameda de Santiago, tuvo efectos desastrosos a causa del gran cuidado i competencia que requiere.

La potencia luminosa de la luz incandescente equivale a 160 velas normales.

La fábrica de gas ocupa en Santiago un barrio tan central que no solo perjudica directamente la higiene pública, sino que es un peligro constante para la seguridad de la poblacion que la circunda.

Luz ELÉCTRICA.—El alumbrado eléctrico constituye una gran conquista, siendo el que reúne mayores ventajas.

La principal ventaja de la luz eléctrica consiste en la no viación del aire, a causa de que la iluminacion se obtiene por trasformacion de fuerzas i no por combustion.

Existe dos clases de luz eléctrica: la de arco i la de incandescencia. La primera tiene mayor potencia, igual de 100 a 1000 velas normales, mientras que la segunda tiene solo una poten-



cia de 20 a 100. Así es que la de arco es mas adecuada para la iluminacion de las calles i la incandescente para habitaciones.

Las corrientes de alta tension son peligrosas, por la posibilidad de incendios en caso de caida de los conductores, i si éstos no están bien aislados pueden producir en las personas choques eléctricos de fatales consecuencias.

Las ventajas de la luz eléctrica sobre las otras consiste: en no producir vapor de agua; la combustion es nula en la incandescente i casi nula en la de arco; la cantidad de ácido carbónico, nula en la incandescente e insignificante en la voltaica; el calor producido muchísimo, menor que en el gas. En cuanto al precio, es un poco mas subido en la luz eléctrica.

Como se ve, la luz eléctrica es la que reúne mayores ventajas hijiénicas; en segundo lugar el gas i por último la parafina.

CONDICIONES HIJÉNICAS DE ILUMINACION.—Debe ser uniforme i fija.

Ser agradable; ciertos colores, como el azul i ultra-violeta, son mas molestos que el amarillo i el rojo.

Evitar los perjuicios directos a la salud: en la parafina, los peligros de esplosion; en el gas, los escapes i en el alumbrado eléctrico las posibilidades de incendio i que los hilos no se pongan en contacto con las personas.

Que no produzcan por la combustion cuerpos que vicien el aire.

I que produzcan el menor gasto posible.

INTENSIDAD I DISTANCIA DE LOS FOCOS LUMINOSOS.—La iluminacion de las calles es mui imperfecta en todas partes; únicamente las principales calles de las grandes ciudades están alumbradas convenientemente.

Una calle correctamente iluminada debe permitir leer un impreso de tipo ordinario a inmediaciones de un foco de luz, i dejar ver con toda claridad i fácilmente los números de las casas i obstáculos comprendidos entre uno i otro farol.

Los faroles de gas deben estar colocados a una distancia de 30 metros como máximo i consumir 150 litros de gas por hora.



Distribucion fija i estable de las Cañerías

La distribucion fija i estable de las cañerías evita la remocion del pavimento i la consiguiente interrupcion del tráfico.

La conduccion de cañerías en la calle es un mal procedimiento; es lo que sucede en nuestras ciudades. Si a esto se agrega que toda la via pública está recubierta de un pavimento impermeable, es mas imperfecto aun.

Tiene esto el grave inconveniente de los escapes de gas tan frecuentes i como todo el mundo lo aprecia en los sitios en que se ponen al descubierto las cañerías. Pues bien, los escapes de gas que tienen lugar bajo un pavimento enteramente impermeable, como sucede en la calle del Dieziocho i parte de la del Estado, no encontrando salida en la via pública, lo hacen en las habitaciones; siendo tanto mas peligroso cuanto que el gas al atravesar el suelo pierde su olor, pero no sus propiedades tóxicas.

En Lóndres, se usa con este objeto el sistema de calles subterráneas en relacion con la vereda que lleva las cañerías de agua, gas, hilos telegráficos, etc., con puertas en la superficie para su revision; tiene el inconveniente de ser costoso i de difícil construccion.

En Paris, se usa un sistema misto, aprovechando el alcantarillado: en el fondo existe el servicio de alcantarillado i en la bóveda las diversas cañerías pintadas de distintos colores para distinguirlas entre sí. Esta calle es suficientemente espaciosa para que los obreros puedan trabajar cómodamente. Es mas costoso aun que el sistema anterior.

En Alemania, se usa un procedimiento mas práctico i fácil de realizar en nuestro pais. La mayor parte de la vereda tiene un pavimento impermeable i a ámbos lados compuesto de mosaico implantado sobre arena, fácilmente removible, debajo del cual se colocan las cañerías a diversas alturas; de modo que con remover el mosaico se llega a ellas sin dificultad. En estos puntos pueden tambien colocarse las primeras cloacas de desagüe que salen de las casas.



Tráfico de Vehículos i Tranvías

Del número i naturaleza de vehículos que circulan en las calles, depende la mayor o menor duracion del pavimento.

La circulacion en las grandes ciudades es considerable, i si a esto se agrega el tráfico de vehículos enormes i con mucha carga, tiene que deteriorarse mui pronto el pavimento. Para obviar este inconveniente, debe limitarse el tamaño i carga de vehículos en la parte central de la ciudad i exijir en ellos el uso de resortes.

Digno de consideracion es procurar evitar los accidentes de la circulacion, obligando a los vehículos a tomar uno de los lados de la calle, derecha o izquierda, o bien que los de ida tomen un lado i los de vuelta otro, i en calles cortas, estrechas i de mucho tráfico, los coches trafiquen solo en la direccion de los tranvías. Igualmente debe reglarse la velocidad de los vehículos, sobre todo en calles estrechas i al dar vuelta las esquinas, evitando de este modo los choques de carruajes entre sí i atropellos a los transeuntes.

TRANVÍAS ELÉCTRICOS I DE TRACCION ANIMAL.—El tráfico de tranvías aumenta el ruido de las calles i mui particularmente los peligros de circulacion a vehículos i transeuntes, siendo aun mayores con los tranvías eléctricos.

En vista de esto en las grandes ciudades se limita este tráfico en la parte central i calles de gran circulacion, permitiéndose únicamente el de coches i carruajes ordinarios; en la parte central de ciudades de menor importancia i de reducido tráfico no tendria inconveniente.

Vemos que en la actual instalacion de tranvías eléctricos de Santiago, se ha hecho caso omiso de esta consideracion, estableciendo un verdadero lujo de líneas en las calles mas centrales i concurridas, como igualmente en las mui estrechas. Las consecuencias de esta imprevision seguramente no se dejarán esperar.

Las líneas de tranvías exigen disposiciones especiales en su construccion i en relacion con el pavimento. La canaladura



del riel debe ser central i angosta para evitar se introduzcan en ella las ruedas de los vehículos i no acumulen gran cantidad de inmundicias; sin embargo, no debe ser tan pequeña que dificulte su aseo.

El riel debe estar colocado al mismo nivel del pavimento, de modo a evitar la trepidacion de carruajes en sentido trasversal, la acumulacion de inmundicias i facilitar el barrido.

El aseo i riego de las líneas debe estar a cargo de la misma empresa, sirviéndose para ello de aparatos especiales.

El cimiento sobre que descansa el pavimento próximo al riel debe ser de cemento Portland. El pavimento en contacto con el riel debe ser resistente i bien tallado; si el pavimento de la calle es de asfalto, se colocará adoquines a lo largo del riel; esto tiene por objeto evitar la destruccion del pavimento, debido a que los carruajes toman para mayor facilidad de circulacion la direccion de los rieles, produciéndose por esta causa surcos i deterioros que obligan a frecuentes reparaciones. El pavimento de madera se emplea actualmente con resultado satisfactorio en las vias de tranvías sin mezcla de otros revestimientos.

Urinaríos i Water-Closets

Los urinaríos i water-closets públicos son indispensables en bien de la salubridad, moralidad i bienestar de los habitantes. Su imperiosa necesidad ha sido reconocida desde la antigüedad i en Roma existían tanto en los lugares públicos como en las calles mas apartadas.

CONDICIONES DE INSTALACION.—Deben colocarse en sitios concurridos; aislar en cuanto sea posible las personas unas de otras; sustraerlas a la vista de los transeuntes i de los habitantes de las casas vecinas; estar provistos de un buen sistema de lavado i desagüe para su aseo i tomar ciertas precauciones en su construccion.

Su construccion exige mayores precauciones que en los particulares: emplear materiales impermeables i lisos, tanto en el piso como en los puntos que se ponen en contacto con la orina



para evitar sean atacados por los ácidos i las sales amoniacales; evitar los ángulos entrantes i salientes; el depósito que reciba la orina debe estar colocado a una altura conveniente para evitar la caída de la orina; el piso con una cierta inclinacion i provisto de una reja de fierro para que se paren las personas.

En cuanto a la forma, son mui variados: circulares, de kioskos, de chalets, etc.

LIMPIEZA.—El aseo debe hacerse por el lavado, prefiriéndose el chorro continuo o el intermitente automático; además es necesario un aseo completo con cepillos i con una solución de ácido clorhídrico al 12%, una o dos veces por semana, porque el olor se hace insoportable a pesar del chorro de agua, debido a las inscrustaciones salinas i a la transformación amoniacal que sufre la úrea. Es indispensable impregnar las partes en contacto con la orina de un cuerpo graso, una o dos veces por año, para facilitar el lavado e impedir la acción destructora del ácido clorhídrico.

Una atenta vijilancia debe ejercerse para mantenerlos completamente aseados i evitar que exhalen olores desagradables. Con este objeto debe haber individuos que corran especialmente a cargo de su limpieza.

La multiplicación de urinarios i water-closets públicos, impide que los transeuntes burlen las leyes que les prohíben encruciar las calles.

En Santiago es mui reducido su número; se hace indispensable aumentar los que existen en la Alameda e instalar otros en paseos públicos como la Quinta Normal de Agricultura, Parque Cousiño, Avenida del Mapocho, en las vecindades de estaciones de ferrocarril, de mercados, cuarteles, establecimientos industriales, etc.

Aseo de las Calles

El aseo de las calles es indispensable en bien de la salubridad de las ciudades i mas necesario aun cuando su estado sanitario es defectuoso. Las inmundicias constituyen focos per-



manentes de infeccion i en caso de epidemias, encuentran en ellas los micro-organismos campo apropiado para su desarrollo.

Una calle por espaciosa que sea i provista de un buen pavimento, no aprovechará de estas ventajas cuando el servicio de aseo es defectuoso. Este servicio lo constituyen: el barrido, el riego i la recoleccion i alejamiento de las inmundicias.

Es mui necesario que el aseo de las localidades esté bajo la dirección de individuos competentes en la materia i con un servicio bien organizado.

NATURALEZA DE LAS INMUNDICIAS.—Las inmundicias de las calles provienen: del desgaste del pavimento, de las hojas de los árboles, de las impurezas que aporta el tráfico, de las excreciones animales i clandestinas de transeuntes, polvo i barro segun la estacion, basuras caseras i la proveniente de la censurable costumbre de depositar el producto de las cloacas en la via pública, como aun se observa en Santiago en las calles un poco apartadas del centro.

Se ha calculado que para una longitud de calles de 50 kilómetros, hai que retirar diariamente 35 a 45 toneladas de inmundicias en tiempo seco i de 100 a 180 en tiempo lluvioso. En esta cantidad influye considerablemente el tráfico, la densidad de la poblacion i las costumbres i ocupaciones de sus habitantes.

El cuadro siguiente demuestra la composicion de las inmundicias de las calles por cada 1,000 partes:

Agua.....	41.96
Materia orgánica.....	228.78
Cal.....	31.70
Magnesio.....	7.44
Potasio.....	3.09
Sodio.....	3.34
Oxido de fierro i aluminio.....	23.20
Acido fosfórico.....	6.02
» sulfúrico.....	8.15
» carbónico.....	4.90
Cloro.....	0.53
Arena, arcilla i sílice.....	640.80

BARRIDO.—En algunas ciudades el aseo corre a cargo de las autoridades i del vecindario a la vez, correspondiendo a este



último el aseo de las veredas. En otras partes todo el servicio lo hace el vecindario o bien el municipio, teniendo este último la ventaja de ser mas perfecto. En Europa, del aseo de las calles se encarga el vecindario en las ciudades de ménos de 5,000 habitantes, i en las que suben de esta cifra, el municipio. Es lo que se debia establecer en nuestro país.

HORAS DE BARRIDO.—El barrido es mas conveniente se efectúe por la noche, para librar durante el dia a los transeuntes de las molestias consiguientes i no dificultar el tráfico de vehículos i que éstos a su vez no perturben el trabajo de los individuos encargados del aseo. El barrido puede principiarse a las 8 o 9 P. M. segun la estacion, para terminar a las 7 A. M., i a las 8 o 9 A. M. haber concluido el retiro de las inmundicias recolectadas.

Esto que puede efectuarse en las ciudades de mediano tráfico, no basta en las grandes ciudades i en calles de mucha circulacion, en las cuales el aseo debe continuarse durante todo el dia, tantas veces como sea necesario.

Una de las ciudades que ha tenido mejor sistema de aseo en Chile, ha sido Iquique durante la administracion de la provincia de Tarapacá por don F. Valdes Vergara, quien estableció el servicio completo de aseo en la noche, como igualmente el retiro de las letrinas movibles; amaneciendo la ciudad al dia siguiente completamente limpia.

Desde entónces desaparecieron las epidemias que tantos estragos hacian en ella.

PROCEDIMIENTOS DE BARRIDO.—El barrido se hace *a mano* o *con máquinas*.

El primero se efectúa por medio de escobas, escobillones, rastrillos de lámina de fierro, rastrillos con lámina de caucho i palos. El barrido mecánico se efectúa con aparatos de traccion animal que llevan el nombre de máquinas barredoras, de las que existen varios sistemas; el principio fundamental de éstas consiste en un rodillo cilíndrico de direccion oblicua con relacion al eje del carretón, de modo que arrojen las inmundicias hacia los lados de la calle.

El barrido a mano es perfecto, pero demora mucho tiempo i exige un personal numeroso, siendo por consiguiente mas cos-



toso. El barrido mecánico es mas rápido, pudiendo limpiar una superficie de 4 a 5,000 metros cuadrados por hora, lo que corresponde a un trabajo de diez hombres. Presta grandes servicios en las calles adoquinadas i empedradas, pudiéndose emplear también en [los pavimentos lisos, pero la limpieza no es tan perfecta como con el rastrillo de caucho. Tiene el barrido mecánico el grave inconveniente de levantar nubes de polvo durante el tiempo seco, a pesar del riego, i no poderse efectuar durante el dia en las calles de mucho tráfico.

Por estas causas el barrido mecánico debe efectuarse durante la noche i el barrido a mano en el dia.

Riego.— El riego de las calles sobre todo durante los dias calurosos tiene por objeto refrescar la atmósfera e impedir la formacion de nubes de polvo, tan molestas a los transeuntes como perjudiciales a la salud.

El polvo de las calles proviene del tráfico de los carruajes i de las habitaciones, de donde son lanzadas por el plumero. Aunque compuesto en su mayor parte de sustancias minerales i carbonosas, produce afecciones de la vista i parte superior de las vias respiratorias (conjuntivitis, oftalmias, farinjititis, etc.) Ademas contiene gran cantidad de bacterios, muchos de ellos patójenos como el de la tuberculósis.

El polvo de las ciudades contiene mayor número de bacterios que en el campo.

El sabio bacteriolojista M. Miquel, ha hecho un estudio científico sobre el polvo de las calles de Paris i del Parque Montsouris. El resultado de sus numerosas investigaciones es el siguiente:

Número de bacterios por metro cúbico de aire.

Año	En Montsouris	En el centro de Paris
1884	480	3480
1887	390	3800
1890	345	4790
1893	295	6040

Como se ve, el aire del Parque se ha ido purificando por la desaparicion de fábricas i muladares vecinos i de su embellecimiento. Al contrario, el aire de Paris aumenta cada dia el nú-



mero de bacterios, debido en gran parte al aseo del interior de las habitaciones, sacudiendo cada vez mas por las ventanas objetos en los cuales se acumula el polvo. Los bacterios no son todos patójenos, pero hai siempre muchos que lo son, i es practicar una hijiene mal entendida esparcirlos a flotar en la atmósfera de las ciudades.

Todo el bien que el Cerro Santa Lucía con su situacion i plantaciones puede hacer a la ciudad i a los barrios circunvecinos, se destruye por completo con las caballerizas que lo rodean, aparte de que afean el aspecto jeneral de ese hermoso paseo.

APARATOS I ÚTILES DE RIEGO.—Los aparatos empleados para el riego de las calles i veredas son bastante numerosos.

Las *regaderas*, mui buenas para el riego de veredas i cuando se quiere hacer un lijero riego de las calles para combatir el polvo. Las incomodidades para los transeuntes son nulas i el efecto producido escelente.

Toneles de mano, compuestos de un pequeño tonel con capacidad para 150 a 250 litros, montados sobre un pequeño carrito, de forma redonda o cuadrangular i de madera o fierro. Se emplea en veredas anchas i calles asfaltadas i con pavimento de madera, teniendo el cuidado de dejar en el pavimento de asfalto partes sin riego para evitar la caida de los animales.

CARRETONES AGUADORES.—De madera o fierro, de forma variada i de distintas capacidades. Los de fierro son mas costosos i de menor capacidad que los de madera, pero de mayor duracion. El conductor, por intermedio de una palanca a su alcance abre i cierra a voluntad una llave que está en relacion con el aparato o tubo regador colocado en la parte posterior. Sirve para regar grandes estensiones.

Los carretones destinados al riego en Santiago, con toneles de madera, son sumamente rudimentarios. No prestan un servicio eficaz como el necesario i el agua que distribuyen forma lodazales en las calles. Los mejores carretones para riego de las calles, de fierro i de forma cilíndrica, con llave de ámplia regadera i en forma de lluvia, son los que se usan en Copiapó, los que hacen el riego de las vías públicas de un modo uniforme i regular.

RIEGO CON MANGUERAS.—Se efectúa por medio de tubos ar-



ticulados sobre ruedas para evitar su destruccion i facilitar su movilidad; por uno de sus extremos se articula a los grifos i por el otro termina en un piston de cobre. Los grifos deben estar situados al nivel de las veredas i a una distancia conveniente, en relacion con la presion del agua, de modo que se pueda regar todo el espacio que media entre uno i otro. El riego con mangueras de goma que arrastran por el suelo es un mal sistema.

El riego con mangueras es el mas rápido i el ménos costoso. Tiene bastante aceptacion en las calles principales, paseos, plazas, etc., i cuando se quiere hacer una perfecta limpieza de las vias publicas por medio del lavado.

IMPORTANCIA HIJÉNICA DE REGAR LAS CALLES.—Cuestion mui debatida es determinar si las calles deben permanecer secas o húmedas. Unos creen que la humedad aumenta el número de bacterios i se opone a la accion bactericida de los rayos solares. Esperiencias bacteriolójicas demuestran, en efecto, que el número de microorganismos es mayor en las calles húmedas. Sin embargo, no es posible deducir conclusiones en contra del riego, porque si bien es cierto que aumenta el número de bacterios, las especies patójenas existen en igual número en ámbos casos.

Por regla jeneral, el barrido debe ser precedido de un riego moderado o en forma de lavado, una o dos horas ántes para que haya el tiempo suficiente de impregnar todos los materiales i evitar que el polvo se mezcle al aire i trasmita a los transeúntes i barredores jérmenes infecciosos.

Segun lo espuesto, el riego es preferible para organismos como el de la tuberculosis i otros, que resisten largo tiempo a la desecacion i para los cuales la accion del sol se ejerce de idéntica manera en un suelo húmedo o seco. No sucede lo mismo con jérmenes como el del cólera, peste i tífus, que tienen la propiedad de resistir poco tiempo a la desecacion, estando el riego formalmente contraindicado en estas epidemias para no impedir al sol ejercer su accion bactericida.

En los dias de lluvia se debe regar o mejor aun lavar ampliamente las calles por medio de grifos, con lo que se obtiene su completo aseo; está especialmente indicado en los pavimentos



lisos. Es lo que debia hacerse en Santiago, cuyas calles se cubren de lodazales en dias de lluvia.

CALIDAD DE AGUA QUE DEBE EMPLEARSE.—El agua que debe emplearse para el riego de las calles debe ser potable; con lo cual se evita la infeccion del suelo, como sucede cuando se emplean aguas impuras.

Mui censurable es la costumbre de regar el mas concurrido paseo de la capital, la Alameda de las Delicias, por medio de baldes i con el agua de las acequias que corren por ella; agua que recibe las inmundicias de los urinarios i water-closets i las de otras acequias que van a desembocar a ellas. Es realmente depresivo de la cultura de esta ciudad su rutinario sistema de riego, el cual debiera hacerse por medio de grifos multiplicados en toda la estension de tan hermoso paseo.

En las ciudades marítimas se puede emplear con ventajas el agua de mar para el riego de las calles.

LOCALES QUE REQUIEREN UN ASEO ESPECIAL.—Los sitios destinados al *estacionamiento de los coches públicos*, exigen un aseo esmerado i continuo. Las deyecciones líquidas i sólidas de los animales, esparcen olores desagradables en los dias calurosos i constituyen focos de insalubridad. Ademas del pavimento impermeable que debe existir en estos lugares, prefiriéndose el asfalto, se deben hacer lavados abundantes varias veces al dia. Igual cosa se debe hacer en los puestos de vacas lecheras, estacionadas en las calles.

Las *calles i casas inundadas* con el agua de acequias, es un punto digno de llamarla atencion.

Los peligros de los lugares inundados con agua de cloacas son considerables para la salud pública.

El suelo inundado contiene microorganismos, que son la causa de infecciones, siendo las principales la tuberculosis i la fiebre tifoidea, cuyos jérmenes llevados por el calzado infestan el interior de las habitaciones i de ahí su fácil trasmision al hombre.

Toda casa inundada debe considerarse infestada i efectuarse en ella una prolija desinfección.

Las calles, segun la magnitud del aniego, deben inmediatamente ser barridas i regadas con lechada de cal, i si el aniego



es abundante, efectuar primeramente en ellas un abundante lavado.

Estos frecuentes aniegos se subsanarán con el alcantarillado, cuyo loable proyecto creemos será pronto una realidad en Santiago i Concepcion.

RECOLECCION DE LAS INMUNDICIAS PROVENIENTES DEL BARRIDO.—De gran interes es el alejamiento de los productos del barrido con las menores molestias posibles para el público. La recoleccion i el retiro de las inmundicias no presenta inconvenientes en las calles que se efectúa una sola vez, i por la noche; pero no sucede lo mismo en las calles centrales i de mucho tráfico, donde es necesario hacer la limpieza a cada momento.

En las ciudades que tienen alcantarillados, se observa la costumbre de arrojar a ellas los productos del barrido, en recipientes especiales, llenos de agujeros que permiten el paso de los líquidos i retienen las partes sólidas, para de ahí ser retirados en vehículos *ad hoc*.

En Berlin, se coloca en las veredas, a cada 50 metros, un cajon provisto de una puerta en su parte inferior por donde se estraen las basuras; tienen el defecto de ser receptáculos insuficientes, incómodos, de aspecto desagradable i sucios porque dejan restos de inmundicias en el suelo al estraerlas.

En otras ciudades se construyen pozos a los lados de la vereda, que tienen en su interior una caja de fierro con su correspondiente tapa; una vez llenos se cambian por otros. Es un buen sistema, pero tiene el inconveniente de ser un poco costoso.

En el centro comercial de Santiago se usa un gran carreton tapado, en el cual se van depositando las basuras; tiene el grave inconveniente de que su permanencia produce mal olor, se acumula gran cantidad de moscas a su alrededor i es de aspecto mui repulsivo.

Como *modelo* se puede tomar el sistema de aseo usado actualmente en New York.

Se han ensayado allí los barridos a máquina i a mano respectivamente. Se ha visto que el polvo levantado por las máquinas constituye un grave inconveniente, que lo hace impropio durante el dia, aunque sea precedido de un riego. Dos años de



esperiencias de barrido a mano han demostrado que es incomparablemente mas ventajoso que el barrido a máquina i de un costo mui poco superior.

En esa ciudad con una superficie de 433 millas de calles pavimentadas, se emplean 1,450 barredores; correspondiendo un poco ménos de un tercio de milla a cada uno.

Cada operario trabaja 8 horas diarias. Lleva cada uno un uniforme especial, compuesto de gorra, blusa cerrada i pantalon ancho, de color blanco, sobre el pecho una plancha metálica con su número correspondiente; el traje se cambia dos veces por semana o ántes si es necesario.

Cada barredor lleva consigo lo siguiente: un porta-sacos, especie de carretilla de dos ruedas, con su correspondiente número de sacos vacíos; un escobillon, cuyo mango termina en un escarbador de metal; una pala i una escoba de mango corto; en el verano lleva ademias una regadera i una llave para abrir grifos, i si la calle es asfaltada, lleva tambien un raspador de acero, de tres piés de ancho para levantar las inmundicias.

En las calles de mucho tráfico, se coloca un gran número de barredores en las primeras horas de la mañana para hacer una limpieza jeneral; despues se retira cada uno a su seccion. Por regla jeneral, cada barredor tiene su seccion fija durante todo el año.

Las inmundicias, levantadas con ayuda del raspador o simplemente con la escoba, son echadas con la pala al saco, que se mantiene abierto por medio del porta-sacos. Cuando el saco está lleno, se le amarra i coloca en el borde de la vereda para su retiro.

En las calles de poco tráfico se hace un barrido al dia i en las de mayor circulacion 2, 3 i 5 veces al dia, segun las exigencias.

Los carretones salen de los diversos establos, en las primeras horas de la mañana, a las distintas secciones que se les designa, las mismas durante todo el año. La primera ocupacion del carretonero es retirar las diversas inmundicias i el resto del dia en colectar i retirar los productos del barrido diurno. Los carretones deben volver al establo a las 6 P. M.

En las partes de mucho tráfico el barrido i carretonaje se



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina
WWW.MUSEOMEDICINA.CL

hacen tambien de noche. Los sacos vaciados en los locales destinados a las inmundicias para su cremacion, se limpian i secan para usarlos nuevamente al dia siguiente.

Es un verdadero atentado contra la salud pública la permanencia de inmundicias en las calles, durante varios dias, siendo habitual esta costumbre en los pequeños pueblos de nuestras provincias.

Pavimento

Un buen pavimento es la base de la higiene en las calles, sin el cual el aseo es defectuoso i la salubridad dejará mucho que desear.

El revestimiento de las vias públicas nació de la idea de facilitar el tráfico. Es a los romanos a quienes corresponde este invento, 312 años ántes de J. C., pavimentando sus calles con grandes blocs provenientes de las lavas del Vesubio i en 1184 Felipe Augusto hizo construir el primer pavimento en Paris.

CONDICIONES DE UN BUEN PAVIMENTO

1.º Debe ser *duro* para evitar su rápido desgaste, pues si esto sucede da mucho polvo en el verano i produce barro en la estacion lluviosa. El pavimento de las calles está espuesto a un deterioro constante por el tráfico de vehículos i animales. Las partículas desprendidas de él por este frote constante, que en muchas ciudades no es interrumpido ni de noche, no perjudican directamente la salud; pero a pesar de ser compuestos en gran parte de sustancias minerales, se mezclan a los excrementos animales, excreciones humanas i a las diversas inmundicias de la calle, que al ser respiradas por los transeuntes constituyen un peligro para su salud.

2.º Ser de superficie *uniforme* i *pareja*. El pavimento desigual permite en sus depresiones depositar restos de inmundicias, difíciles de limpiar, i produce en los vehículos trepidaciones muy molestas, particularmente a personas nerviosas i enfermas.



3.º *Producir poco ruido* por el tráfico. El ruido transmitido por el tráfico produce en las habitaciones trepidaciones desagradables i penosas que es conveniente evitar, especialmente en las vecindades de edificios públicos, congresos, escuelas, hospitales, etc.

4.º Necesita ser de *superficie lisa* i con un declive conveniente para que no dificulte su frecuente aseo i limpieza i que permita a las aguas derramarse con toda facilidad.

5.º Debe ser *impermeable*, no solamente para hacer el tráfico mas cómodo sino mui principalmente para impedir a las aguas pluviales i de riego cargadas de productos orgánicos penetrar en el suelo, donde fermentarian, produciendo su infeccion. La impermeabilidad evita tambien la humedad de la parte inferior de las casas.

6.º Estar *exento de olores*, como sucede cuando la madera entra en putrefaccion i aun el pavimento mismo de asfalto por las deyecciones animales, que entran rápidamente en fermentacion. Por esto debe efectuarse en ellos un aseo perfecto i constante.

Secarse 7.º Debe *asearse* luego, despues del lavado, riego i aguas lluvias.

8.º *No debe reflejar la luz* i ser al mismo tiempo buen conductor del calor.

9.º El *subsuelo* sobre el cual se coloca el pavimento, debe ser resistente i parejo. El mejor pavimento si no reune esta condicion pierde su uniformidad, cubriéndose al poco tiempo de depresiones que obligan a frecuentes reparaciones.

El subsuelo se puede preparar colocando una capa de grandes piedras, en seguida otra de astillas de piedras que se clavan i aplastan fuertemente por medio de cilindros, sobre tierra removida.

Pasaremos a estudiar las diversas clases de pavimentos.

MAC-ADAM.—Lleva el nombre de su inventor (escoces). Consiste en comprimir fuertemente la superficie del suelo con piedras chicas trituradas hasta obtener un piso duro i parejo.

Tiene la ventaja de no producir ruido; pero tiene grandes inconvenientes: se desgasta mui pronto i produce por consiguiente, mucho barro en el invierno i mucho polvo en el verano; re-



quiere además un gran gasto para mantenerlo en buen estado. En tiempo seco es necesario regarlos 2 o 3 veces al día. Es también indispensable llenar con cuidado todos los hundimientos que se produzcan. Tiene aplicación únicamente en las avenidas de parques, jardines i lugares públicos.

EMPEDRADO —Consiste en clavar en un terreno mas o menos removido piedrecillas de río.

Dos condiciones son necesarias para que este pavimento se mantenga unido i sin depresiones: que la resistencia opuesta al desgaste i a la compresion, sea en todas partes igual.

Para llegar a este resultado, es necesario asentar el pavimento sobre un lecho uniforme i resistente.

Existen dos clases principales de empedrado: aquel cuya capa superior reposa directamente sobre el suelo, i el que tiene una base o cimiento compuesto de gruesos materiales.

EMPEDRADO SIN CIMIENTO.—Es jeneralmente el mas usado entre nosotros, però no el mejor. Tiene un espesor de 12 a 20 centímetros por término medio. Las piedras se colocan sobre una capa de arena o sobre el suelo removido, por su parte mas puntiaguda. La compresion se lleva a cabo por medio de rodillos o cilindros de traccion animal o a vapor que son preferibles, por la superioridad del trabajo i de su menor costo. El cilindro de vapor empleado actualmente en Santiago tiene un peso aproximado de 11,700 kilogramos. El cilindraje se acompaña de frecuentes riegos i del derrame de una capa de arena para facilitar la union de los materiales.

EMPEDRADO SOBRE CIMIENTO SIMPLE.—El cimiento es compuesto de una capa de gruesas piedras, que se comprimen por medio del cilindraje; sobre él se coloca la capa de piedras superficiales como en el caso anterior. El espesor total de este empedrado, es de 25 a 35 centímetros.

EMPEDRADO SOBRE DOBLE CIMIENTO.—Se compone de dos capas de gruesas piedras como base i una capa de piedras pequeñas en la superficie.

La primera capa del cimiento es compuesta de piedras planas i la segunda de forma cónica o piramidal. Cada capa debe ser cilindrada por separado. El espesor total es de 35 a 40 centímetros.



Las piedras que se emplean en la capa superficial deben ser del mismo tamaño i mas o ménos redondas, para obtener un pavimento tan uniforme como sea posible.

INCONVENIENTES.—Produce mucho ruido; molesto tanto para el tráfico de vehículos, por las trepidaciones que produce en ellos i en los edificios, como para los transeuntes; es permeable i se encuentra cubierto de polvo o barro, segun la estacion.

ADOQUINADO.—Se compone de bloes de piedra dura, granito o basalto sobre tierra removida o de preferencia sobre arena.

La forma de los adoquines es jeneralmente paralelepípeda i de base rectangular; en Chile se usan en forma de cuña. La superficie debe ser lo mas lisa posible i de iguales dimensiones, 15 a 20 centímetros de alto con una longitud igual a una vez i media su ancho, verbi gracia, 18 por 12. Los adoquines que tienen un alto exajerado están mas dispuestos a bascular i producen mas ruido.

La mala calidad del subsuelo i del cimiento es causa de alteraciones en el nivel del adoquinado, no ofreciendo la resistencia suficiente a vehículos pesados i presentando inconvenientes para la circulacion. El subsuelo se debe preparar como lo hemos visto hace poco. En nuestro pais se tiene la mala costumbre de no tomar en cuenta la solidez del cimiento i subsuelo para la conservacion del adoquinado, que no dura i se cubre de depresiones a los pocos meses de uso.

Existen dos clases de adoquinado con i sin cimiento.

ADOQUINADO SIN CIMIENTO.—Los adoquines se colocan yuxtapuestos unos al lado de los otros en filas paralelas, sobre una capa de arena de 10 a 20 centímetros de espesor, con su mayor longitud en sentido trasversal a la calle; se les consolida por la presion i se derrama sobre ellos una capa de arena de 1 a 2 centímetros de espesor con el objeto de llenar los intersticios.

Este es el sistema mas primitivo e inaceptable por su poca solidez i duracion i el que por desgracia es mas empleado entre nosotros.

ADOQUINADO SOBRE CIMIENTO.—Los adoquines se colocan sobre una capa de cal hidráulica i de piedras menudas. Es un buen cimiento sólido i de larga duracion, pero poco usado a causa de la demora en endurecerse, 8 a 20 dias segun el grado



de hidraulicidad de la cal, demora que dificulta considerablemente la circulacion.

Mejores resultados da el cimientto de cemento Portland, demora 2 a 3 dias en solidificarse, de una gran dureza, impermeable i de un precio mui poco superior al anterior. Una vez endurecido se colocan los adoquines directamente sobre el cimientto, que tiene el inconveniente de ser poco resistente al tráfico pesado i continuo, o mejor aun sobre una capa de arena de 8 centímetros de espesor.

Los intersticios entre los adoquines se llenan con cal hidrúlica, cemento o mejor aun con asfalto fundido, con lo cual se obtiene un pavimento completamente impermeable.

En esta forma deberia emplearse el adoquinado, en nuestras ciudades para hacerlo impermeable a las copiosas lluvias de nuestros climas.

VENTAJAS E INCONVENIENTES.—Las ventajas del adoquinado son, su poco costo i su larga duracion, que lo hacen aceptable en calles de tráfico pesado; pero produce mucho ruido i trepidacion.

PAVIMENTO DE MADERA.—Recien construido es de elegante aspecto i de superficie uniforme, no dejando nada que desear. Su menor consistencia i su composicion misma hace que se desgaste mas pronto que el adoquinado.

Para implantar este sistema es necesario hacerlo sobre un cimientto firme de 15 a 20 centímetros de espesor, compuesto de una parte de cemento Portland por siete partes de la mezcla siguiente: $\frac{1}{3}$ de arena i $\frac{2}{3}$ de guijarros, sobre un suelo perfectamente arreglado i nivelado. La capa de cimientto es la impermeable i la que puede durar indefinidamente.—Los pavimentos de madera de 15 centímetros de alto por 22 de largo i 8 de ancho, se colocan en filas perpendiculares al eje de la calle. La separacion entre las filas se asegura por reglas de madera de un centímetro de ancho, que se llenan despues con cemento Portland, o mejor aun con asfalto fundido.

En la superficie se derrama una lijera capa de arena.

Los pavimentos deben tener el mismo tamaño i ántes de usarlos debe sumerjírseles durante 20 minutos en un baño de cloruro de zinc o creosota para evitar la putrefaccion.



En Santiago se emplea el adoquin de madera e impregnado simplemente en alquitran.

La duracion del pavimento está en relacion con la madera que se emplea, se prefiere el pino i con la impregnacion a que se le haya sometido; sin embargo, no es de tanta importancia porque el pavimento se destruye jeneralmente ántes por desgaste que por putrefaccion.

En la ciudad de Ipswich (Inglaterra) se usa desde el año 1881 pavimento de madera en las calles de mayor tráfico. El cimiento es formado por una capa de 7.5 centímetros de espesor, compuesto de una parte de cemento Portland, una de arena i dos de guijarros, con una duracion de $8\frac{1}{2}$ a 10 años para los no creosotados i de 15 para los impregnados con esta sustancia.

VENTAJAS E INCONVENIENTES.—Este pavimento presenta grandes ventajas: disminuye considerablemente el ruido, el polvo i el barro i asegura una fácil circulacion. Es mas resbaladizo que el adoquinado, pero ménos que el asfalto. Se subsana este inconveniente esparciendo una lijera capa de arena gruesa cada vez que sea necesario. Ademas de su poca duracion, la madera de por sí es permeable, impregnándose ^{de} sustancias orgánicas, siendo considerado por esta causa por los bacteriolojistas como anti-hijiénico, debido a que los microorganismos se desarrollan en él fácilmente.

El desgaste de los adoquines de madera no es uniforme i el riego impide que las partículas provenientes de este desgaste se mezclen al aire.

PAVIMENTO DE ASFALTO.—Es el pavimento que mas se acerca al ideal: es impermeable, de superficie uniforme i no resbaladizo, poco desgastable i apaga considerablemente el ruido, aunque no tanto como la madera.

Para tener un buen pavimento de asfalto se requieren ciertas condiciones de parte del suelo i del cimiento que le sirve de base. El subsuelo debe ser liso i desprovisto de cañerías de gas, porque los escapes atacan el asfalto haciéndolo blando i esponjoso, fácilmente trasformable en polvo o barro por el tráfico.

El cimiento debe componerse de una capa de cemento Por-



tland de 15 a 20 centímetros de espesor, sin solución de continuidad i que se estienda un poco por debajo de la vereda. Sobre el cimientto se yácia el asfalto fundido o en polvo, que se estiende i comprime con rodillos calientes. El espesor de la capa de asfalto debe ser de 5 centímetros.

Durante los primeros dias conviene mantener en las calies asfaltadas obreros encargados de retirar los cuerpos estraños que por la presion del tráfico penetrarian, produciendo su rápido deterioro.

Ademas de las ventajas enunciadas, es mui recomendable por su fácil i perfecta limpieza, que se lleva a cabo por medio del lavado i de grandes láminas de caucho que arrastran con toda suciedad.

Entre sus inconvenientes tenemos: que cuando se cubre de una lijera capa de barro o lluvias finas se pone mui resbaladizo; se subsana por el lavado i derramando una lijera capa de arena fina.

Por su gran conductibilidad para el calor, presenta el inconveniente, si no se riega con frecuencia, de que los materiales caidos sobre una superficie tan lisa se secan con facilidad, pues la evaporacion se hace rápidamente, se pulverizan con el tráfico i se mezclan al aire en forma de partículas molestas i hasta perjudiciales a la salud. Debe tenerse el gran cuidado de reparar inmediatamente las grietas o deterioros que sufra para que no aumenten con el tráfico.

PAVIMENTO DE BALDOSAS DE ASFALTO COMPRIMIDO.—Es de reciente uso en veredas i calles. Tiene por objeto subsanar la compresion desigual e insuficiente del polvo de asfalto. Las baldosas tienen 10 a 20 centímetros de superficie sobre 5 de espesor, sobre un lecho de cemento Portland de 1.5 centímetros de grueso. Se colocan lo mismo que el pavimento de adoquin, llenando los espacios con cemento. Su precio es un poco superior al asfalto. Está en uso en Buenos Aires i tiene una duracion de 10 a 12 años en las calles de tráfico mas frecuente.

Existen i se han ensayado en algunas ciudades europeas otra clase de pavimentos que consideramos inútil enunciarlos por no tener utilidad práctica entre nosotros.

DURACION I COSTO DE LOS DIVERSOS PAVIMENTOS.—El cuadro



siguiente indica el término medio de la duración i costo de los diversos pavimentos, en ciudades de mediano tráfico i hasta la primera reparación del material:

Pavimentos	Duración media	Precio
1) Mac-Adam.....	6 años	3 a 4 marcos
2) Adoquin con una sola superficie cantada sobre arena	18 años	8 a 10 marcos
3) Adoquin sobre Mac-Adam...	20 años	9 a 12 marcos
4) Adoquin con cuatro caras cantadas sobre cemento.	25 años	12 a 16 marcos
5) Asfalto sobre cemento.....	15 años	14 a 16 marcos
6) Pavimento de madera sobre cemento.....	12 años	15 a 17 marcos

NOTA.—Los adoquines aumentan en su precio un marco por cada metro cuadrado, si se llenan sus espacios con asfalto.

Resumiendo lo que hemos estudiado respecto a la higiene de los diversos pavimentos, podemos deducir las siguientes conclusiones, teniendo presente que en una ciudad encontrará aplicación tal o cual sistema según el tráfico i sus recursos. El *Mac-Adam*, debe rechazarse en las grandes ciudades i calles de mucho tráfico. El *empedrado*, solo debe usarse como pavimento provisional. El *adoquinado*, con union de asfalto, aunque duradero, produce mucho ruido i no está exento de irregularidades en su superficie; es, sin embargo, el pavimento obligado entre nosotros. El *pavimento de madera*, es muy cómodo, aunque poco durable; tiene aplicación en las calles de lujo i de tráfico reducido, para evitar el ruido. El *asfalto*, es el que reúne mayores ventajas i se debe emplear en calles estrechas donde el transeunte no tiene el espacio suficiente en la vereda.

En la construcción del pavimento hai que tomar en cuenta el tráfico ecuestre i en las grandes ciudades se construyen con este objeto caminos especiales de arena gruesa, separados del resto de la calle por soleras de piedra para evitar su derrame.

VEREDAS.—Las veredas constituyen el complemento obligado de las calles, ofreciendo a los transeuntes, al mismo tiempo que un buen piso, un abrigo contra los accidentes de la calle.

Ya dijimos que las veredas ocupan jeneralmente el 40% del



ancho de la calle i la necesidad de colocar en ellas las diversas cañerías. Nos resta únicamente tratar de su pavimento.

Todos los sistemas de revestimiento empleados en la calle han sido ensayados en ellas.

EMPEDRADO.—Es de larga duracion, pero mui desagradable a los transeuntes, siendo necesario haber nacido en ciudades que usan este revestimiento para habituarse a la impresion dolorosa que hace experimentar a los piés un pavimento tan incorrecto.

ADOQUINADO.—Mui poco usado.

PAVIMENTO DE MADERA.—Agradable al tráfico, pero con el uso produce polvo.

ASFALTO.—Bastante bueno, pero tiene el inconveniente de reblandecerse por el calor, comunicando al pié una sensacion desagradable.

CEMENTO PORTLAND.—Uno de los mejores i mas usados, agradable al tráfico, i no tiene el inconveniente del asfalto de ser impresionado por el calor.

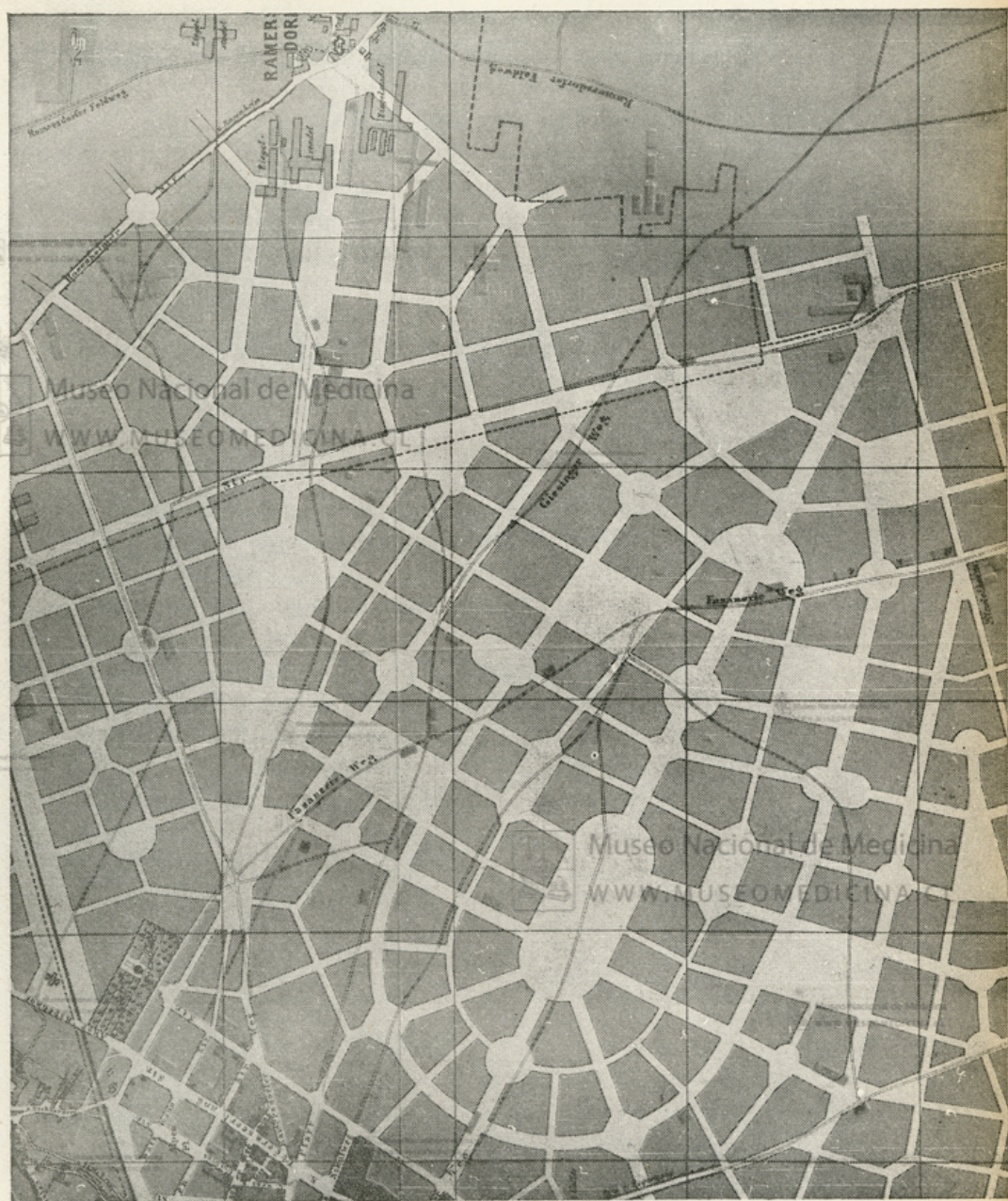
El MOSAICO.—Compuesto de pequeños adoquines clavados en arena, tiene sobre todo aplicacion en las veredas que llevan cañerías, por ser fácil de remover.

CONCRETO.—Es de bonito aspecto i de larga duracion.

DECLIVE.—Convieni que las veredas tengan una lijera pendiente hácia la calle para facilitar el derrame de las aguas, declive que varía segun la naturaleza del pavimento, menor para los resbaladizos.

Existen otras diversas clases de pavimentos para aceras, pero que no son de conveniente aplicacion en nuestro país.



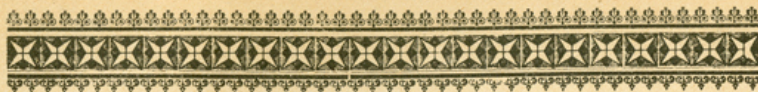


Parte del proyecto de ensanchamiento de la ciudad de München



Museo Nacional de Medicina

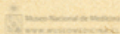
WWW.MUSEOMEDICINA.CL



BIBLIOGRAFÍA

Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Annales d'Hygiène, 1900

E. JOURDAN, *Etudes d'Hygiène Publique*, 1894.

FONSSAGRIVES, *Hygiène et Assainissements des Villes*.

G. E. WARING, *Street Clining*, 1898.

Journal d'Hygiène.

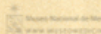
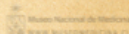
L. A. I PAUL BARRE, *La Ville Salubre*, 1897.

PALMBERG, *Traité de l'Hygiène Publique*, 1898.

Revista de Higiene, Santiago.

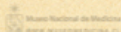
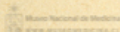
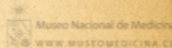
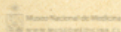
Revue d'Hygiène, Paris.

LEFEBRE, *Voie Publique*, 1896.



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL



Museo Nacional de Medicina

WWW.MUSEOMEDICINA.CL

