

ITU

8

folleto de divulgación técnica

SUMARIO

PLANEANDO LA UNIDAD VECINAL

por la Asociación Americana de Salud Pública;
sub-comité de Higiene de la Vivienda.

Traducción del ITU de la edición del Public
Administration Service (P.A.S.), Chicago, 1948.

Capítulo V

PLANEAMIENTO DE LA CIRCULACION
PEATONAL Y VEHICULAR.

CAPITULO V

PLANEAMIENTO DE LA CIRCULACION PEATONAL Y VEHICULAR.-

FE DE ERRATAS: En la pág. 15 del Folleto de Divulgación N° 5, correspondiente al Capítulo IV de esta obra, en la Tabla N° 7 hay una omisión de una cifra decimal en las tres primeras líneas de todas las columnas. Debe leerse:

	1380	2070	2760	3440
	2520	2800	3060	3600
(20% de 1+2) Mt. 2 (d)	770	970	1160	1400

CAPITULO V: PLANEAMIENTO DE LA CIRCULACION PEATONAL Y VEHICULAR.-

26. LAS FUNCIONES DE LA CIRCULACION.-

27. ORGANIZACION DEL SISTEMA DE CIRCULACION.-

- Relación con el tráfico exterior a la Unidad Vecinal.
- Clasificación de tipos de calles.
- Articulación del sistema de calles.
- Exigencias para el acceso de las viviendas.
- Exigencias para el estacionamiento.
- Tránsito público.
- Circulación peatonal.
- Localización de las calles que sirven a las viviendas.
- Retiros de los edificios en las calles de tráfico principal y secundario.
- Superficie de calles en relación con las densidades de la unidad vecinal.

28. DISEÑO DE CALLES.-

- Intersecciones y otros puntos potenciales de accidente.
- Diseño y espaciamiento de las intersecciones.
- Ancho del pavimento.
- Pendiente de las calles y curvas.
- Recubrimiento de calles, cordones y drenaje.

29. DISEÑO DE SENDAS PEATONALES.-

- Cruces de calles y otros puntos de accidentes.
- Ancho de las sendas.
- Pendientes, recubierta y drenaje de las sendas.

30. DISEÑO DE ESPACIOS PARA ESTACIONAMIENTO Y ENTRADA PARA AUTOS.-

- Control del estacionamiento en puntos potenciales de accidente.
- Instalación segura de entradas de autos y de entradas a los lotes de estacionamiento.
- Declive, recubierta y drenaje.
- Consideraciones generales de seguridad.

31. LUCES DE CIRCULACION.-

CAPITULO V

PLANEAMIENTO DE LA CIRCULACION PEATONAL Y VEHICULAR

26. LAS FUNCIONES DE LA CIRCULACION.-

El tráfico motorizado, como fuente principal de molestias y peligros, hace de un buen diseño del sistema de circulación un factor primordial para la salud. La creciente pérdida de vidas en accidentes de tránsito ha sido tan publicada que no hay necesidad de citar estadísticas. Sin embargo, las consideraciones en cuanto a la circulación no consisten solamente en la reducción de peligros de accidente, ruido, resplandor de luces y polución del aire. El diseño adecuado del sistema de circulación debe servir a las funciones positivas de la misma y debe tomar en cuenta los efectos de las calles y sendas en los otros usos de la tierra.

Funcionalmente, la circulación provee acceso no sólo a los residentes sino también a todos aquellos que sirven al área a desarrollar. Físicamente, las normas de circulación, enlazando a las estructuras residenciales entre sí, las residencias a los servicios comunales de la unidad vecinal y

la unidad vecinal a los centros de negocios y empleos, afecta a las áreas de uso de la tierra, de formas y tamaños limitados porque las calles actúan como fronteras y barreras.

El diseño del sistema de circulación debe comenzar con las siguientes consideraciones: ¿quiénes son los usuarios? ¿Cuáles son los métodos de circulación? ¿Donde se requiere el acceso? ¿Cuál es el efecto de la localización de las calles y sendas en las normas de uso de la tierra y ordenamiento de las estructuras deseadas?.

Los elementos del sistema de circulación pueden ser clasificados de la siguiente manera:

Tipos de usos:

- 1 - Para residentes: en todas las actividades diarias.
- 2 - Para repartos y recolecciones: incluyendo combustible, mudanza de muebles, correo, basura.
- 3 - Para servicios de protección: bomberos, policía, ambulancia, servicio fúnebre.
- 4 - Para mantenimiento y reparaciones: servicios, terrenos y estructuras. (incluida la extracción de nieve)

Rutas de circulación:

- 1 - Acceso a la unidad vecinal desde el exterior.
- 2 - Acceso a las viviendas.
- 3 - Acceso a los servicios comunales de la unidad vecinal.

Medios de circulación:

- 1 - Peatonal.
- 2 - Automóviles, camiones y motocicletas.
- 3 - Transporte colectivo.
- 4 - Otros: (bicicletas, deslizadores, coches para niños, etc.).

Vías de circulación:

- 1 - Calles.
- 2 - Sendas.
- 3 - Sendas vehiculares (a garages, áreas de estacionamiento y patios de servicio.).
- 4 - Areas de estacionamiento.

Es necesario un acceso adecuado, especialmente a las tiendas y al transporte público, para evitar la fatiga, y es particularmente importante un acceso seguro a las escuelas y campos de juegos. Las exigencias para el acceso están discutidas en relación con estos servicios, pero están determinadas por el diseño de calles y sendas tanto como por la localización de los servicios. (1)

La ubicación del acceso para los vehículos de servicio podrá determinar la posibilidad del mismo. Por ejemplo, si no existe acceso para la recolección de basuras y protección contra incendios, los inconvenientes en el sistema de circulación contribuyen a una diseminación potencial de enfermedades contagiosas y peligro de incendios.

La localización de áreas innecesarias de calles puede causar un abigarramiento de residencias con luz natural y ventilación inadecuadas. Puede ser la causa de áreas de juegos escasas y mal localizadas que no sólo inhibirán la recreación sino que crearán peligros de accidentes adicionales, ya que los niños están obligados a jugar en las calles si faltan otros espacios de juegos convenientes.

Las normas específicas para la circulación determinan correctamente la seguridad y acceso conveniente y máxima utilización del terreno. Además no se debe pasar por alto el efecto psicológico de un proyecto que provea una variedad de paisaje y vistas agradables. Las calles y sendas bien diseñadas son quizás el método más efectivo y económico para aumentar la amenidad de la unidad vecinal.

27. ORGANIZACION DEL SISTEMA DE CIRCULACION.-

RELACION CON EL TRAFICO EXTERIOR A LA UNIDAD VECINAL

El sistema de circulación de una sola área desarrollada no puede ser considerado como un fenómeno aislado. El volumen de tráfico, el aprovechamiento de la tierra, la conve-

(1) Ver Capítulo IV, para normas de acceso a los servicios colectivos de la unidad vecinal.-

niencia del acceso, son todos afectados por el sistema de carreteras regional y urbano. El plano de calles debe ser desarrollado en cooperación con los oficiales de planeamiento locales. Si ha sido elaborado un plano general de carreteras, las calles para el nuevo desarrollo deben estar estudiadas de acuerdo con éste, a menos que pueda ser demostrado a los funcionarios locales que el plano de desarrollo propuesto es una mejora a los planos existentes.

En la mayoría de las localidades, los reglamentos de subdivisión permiten un control de los planos de calles realizado por una agencia oficial. La coordinación del esquema de tráfico del área desarrollada con las normas urbanas está a cargo de tal agencia. Las agencias oficiales, en el ejercicio de su control, deben asegurarse que:

- a) el volumen de tráfico futuro no requerirá la localización de nuevas arterias de tráfico dentro de la unidad vecinal;
- b) el volumen de tráfico futuro no será causa del uso de las calles de la unidad vecinal para cruces de tráfico;
- c) sean provistos retiros adecuados dentro de las fronteras de la unidad vecinal para cualquier ampliación anticipada de las calles;
- d) los planos de calles de las áreas contiguas puedan ser fácilmente coordinados con el plano propuesto;
- e) el plano propuesto no resulte en áreas deformadas o inútiles que no sirvan un propósito particular o inconvenientes para futuros desarrollos independientes;
- f) las estructuras existentes y los usos de la tierra puedan ser incorporados al desarrollo propuesto u otra unidad vecinal conveniente.

CLASIFICACION DE TIPOS DE CALLES

Un acceso directo, un aumento en la velocidad del tránsito de cruce, reducción en los peligros de accidente y la eliminación del tráfico innecesario de la unidad vecinal,

deben ser fomentados por un plano de calles claramente articulado. Este debe estar compuesto por varios tipos de calles, cada uno diseñado para el carácter y volumen de tráfico. Las recomendaciones de este capítulo están basadas en la siguiente clasificación:

CALLES DE SERVICIO RESIDENCIAL: que proveen acceso directo a las estructuras residenciales; sirven sólo a un numero comparativamente chico de viviendas.

CALLES DE ALIMENTACION DE LA UNIDAD VECINAL: que conecta las calles de servicio entre si, a las de los servicios comunales y a las arterias de tráfico menores; sirviendo sólo al tráfico de la unidad vecinal.

CALLE DE TRAFICO MENOR: que conecta las calles de alimentación con las calles de tráfico principal y los centros de distrito. Preferiblemente fuera o en los límites de la unidad vecinal; sirviendo al tráfico del distrito.

CALLE DE TRAFICO PRINCIPAL: que conecta las ciudades y distritos principales de una ciudad; sirviendo a grandes volúmenes de tráfico rápido y a relativamente gran distancia (incluyendo carreteras, automistas, etc.).

ARTICULACION DEL SISTEMA DE CALLES

No deben haber cruces de tráfico dentro de la unidad vecinal. Las calles de tráfico principal no deben atravesar la unidad vecinal. Cuando las calles de tráfico menor sean inevitables, las viviendas no deben estar de frente a ellas y deben tener acceso desde las calles de servicio.

Para que no se produzca el tráfico de cruce dentro de la unidad vecinal, las calles deben estar estudiadas de tal manera que ninguna de ellas sirva de cortada entre dos puntos en el exterior. Similarmente, las residencias deben estar servidas por calles cuya distribución no invite a otro tráfico de la unidad vecinal que no sea el propio de las viviendas adyacentes. Esto se puede lograr mediante curvas o calles cortadas.

Si se usan calles cortadas (culs-de sac), su largo debe ser limitado y deben tener un ancho adecuado y diámetro de viraje al final, como dice la Sección 28, más adelante. Las calles con curvas cortan el tráfico no residencial tan efectivamente como los culs-de sac. Se pueden diseñar curvas cortas o calles de servicio para tráficos de una dirección (2).

Cada clase de calle debe normalmente desembocar en una calle con volumen inmediato mayor de tráfico. De esta manera, las calles de servicio residencial deben desembocar en las calles de alimentación de la unidad vecinal. Las calles de alimentación deben descargar en las de tráfico menor más que en las calles de tráfico principal.

La frecuencia de las intersecciones en una calle debe decrecer a medida que el volumen de tráfico aumenta. Esto se aplica particularmente a las intersecciones de las calles de alimentación de la unidad vecinal con las calles de tráfico menor o mayor que bordean la unidad vecinal. Las intersecciones de las calles residenciales con las arterias de tráfico han probado ser uno de los factores más complicados del desarrollo residencial desde el punto de vista del tráfico y la seguridad. La solución es espaciar intersecciones para limitar el número de puntos de conflicto.

EXIGENCIAS PARA EL ACCESO DE LAS VIVIENDAS

El acceso a los servicios residenciales debe ser exclusi

-
- (2) Las calles de tráfico en un sentido también podrán ser usadas cuando estas sean demasiado angostas para un tráfico bi-direccional, o cuando se quiera limitar el número de vías de tráfico en una intersección. Estas calles, como regla general, reducen el peligro de accidentes. Si no se usan en forma racional, pueden intensificar el tránsito en unas pocas calles, estorbando así la circulación rápida de los autobuses y otros vehículos de emergencia. El diseño de las calles de una dirección en relación con las bi-direccionales es un problema especial que debe ser estudiado cuidadosamente para prevenir accidentes y congestionamientos en las intersecciones.

vamente desde el mismo y las calles de alimentación de la unidad vecinal.

Las calles y sendas pavimentadas, mantenidas en buenas condiciones y abiertas al paso a toda hora, deben dar acceso a todas las viviendas. La distancia desde la entrada de la vivienda a la calle o camino debe estar regida por los métodos de servicio y normas para vehículos especiales. Se debe dar consideración definida a los accesos para equipos de lucha contra el fuego, ambulancia, camiones de mudanza, camiones de reparto de combustible, recolección de desperdicios y (en climas fríos) equipos para la remoción de nieve.

El movimiento de equipos de incendio, ambulancias, camiones de mudanza y camiones de combustible debe ser facilitado por calles y entradas de autos o por sendas lo suficientemente anchas y lo suficientemente fuertes para permitir un tránsito de vehículos de uso poco frecuente. Las exigencias para entrega de combustible generalmente afectarán los accesos. Las calles y entradas de autos deberán estar a una distancia localmente practicable para un reparto económico de combustible. Para el carbón, la distancia máxima para la entrega por saetín varía localmente de ms. 2,40 a ms. 7,50. Para el petróleo, será generalmente entre 30 y 60 ms. desde el camión hasta el tanque de almacenamiento, menos 3 ms. para manipulación de la manguera.

Los métodos propuestos para la recolección de residuos afectarán la distancia desde la entrada de la vivienda a la senda vehicular, y deben asegurarse las exigencias municipales en cuanto al acceso para la recolección de residuos. Donde se usen estaciones de recolección, las costumbres locales y las condiciones climáticas determinarán la distancia que los inquilinos tendrán que caminar para librarse de la basura. Se considera que la distancia máxima será de 60ms.(3)

Entre otras consideraciones se incluye la conveniencia en transportar bultos pesados, y la distancia a pie conveniente para personas ancianas y enfermos. En base a estas consideraciones, como también a la recolección de residuos la distancia máxima desde la entrada a la vivienda y la sen

(3) Ver Sección 12.

da vehicular será de 60 ms. bajo cualquier circunstancia.

En proyectos de apartamentos, se deberá proveer un acceso vehicular directo a los cuartos incineradores, espacio de almacenamiento de combustible, etc.-

EXIGENCIAS PARA EL ESTACIONAMIENTO

La provisión de espacios de estacionamiento de un tamaño adecuado convenientemente localizados, es un factor importante en el planeamiento del sistema de circulación. No sólo crea un estacionamiento indiscriminado en calles de tránsito lento, sino que es un peligro de accidente serio en las intersecciones y en las curvas. Los ruidos y olores serán objetables si el estacionamiento es permitido directamente debajo de las ventanas de las viviendas.

Las decisiones en cuanto a la localización y tipo de estacionamiento (por ej. sea fuera o en la calle) afecta el ancho y la distribución de las calles. El estacionamiento por lo tanto, debe ser considerado una parte integral del sistema de circulación, a ser determinada en los comienzos.

En cualquier desarrollo con características de unidad vecinal, es esencial la provisión de espacio de estacionamiento adecuado para los residentes, visitantes y vehículos de servicio en relación tanto con los servicios comunales como con las viviendas.

El estacionamiento en relación con los servicios comunales debe ser provisto fuera de la calle, en lotes de estacionamiento separados. Las exigencias en cuanto a la localización y tamaño de las áreas de estacionamiento están tratadas en el Capítulo IV, en relación con cada servicio comunal.

El estacionamiento de los autos de los residentes conectado con las estructuras residenciales es un problema bipartito: ubicación nocturna y estacionamiento diurno. Debe ser provisto un estacionamiento fuera de la calle en garages privados o colectivos, o lotes de estacionamiento para los autos de los residentes. Normalmente, los desarrollos deben

estudiar la ubicación del auto de un residente por vivienda uni-familiar; y un auto de una a cinco viviendas (comúnmente una o dos viviendas) para estructuras multi-familiares. Las exigencias de área para la ubicación nocturna de los autos de los residentes está dada en la sección 17.

El estacionamiento diurno presenta problemas mayores que el nocturno, tanto en cuanto al número de autos para los que se requiere espacio como a la localización y tipo de áreas de estacionamiento.

El número de autos de los residentes y los visitantes dependerá de la localización del desarrollo en relación con el área central urbana (las áreas circundantes requieren más espacio de estacionamiento) y de la cantidad de propietarios de autos (dependiente de los ingresos, la posibilidad de tránsito público y la densidad del desarrollo residencial). Este factor debe ser determinado separadamente para cada proyecto.

Donde estén provistos garages privados en los lotes de vivienda, es aconsejable que la entrada a los mismos esté diseñada de tal manera que provea lugar de ubicación conveniente durante el día para los autos de los residentes (sin bloquear el acceso necesario para los otros). Se exigirá espacio de estacionamiento adicional para los autos de los residentes en el caso de viviendas en hilera y multifamiliares que no tienen entradas de auto privadas, y para los autos de visitantes y vehículos de servicio que estén estacionados cualquier período de tiempo. Este estacionamiento adicional puede ser provisto en la calle, o en playas de estacionamiento fuera de la calle o en lotes de estacionamiento. Para decidir el mejor método, deben ser balanceados los factores de seguridad, conveniencia, economía, facilidad de movimiento y amenidad.

El estacionamiento en la calle para viviendas uni-familiares ocupa más lugar que las playas de estacionamiento y tiende a ser desperdiciado (4); por otra parte, para viviendas en hilera y colectivas el estacionamiento en la calle

-
- (4) El espacio de estacionamiento fuera de la calle para un coche, puede ser provisto en 22 m². Estacionamiento en la calle frente a un lote de 18 ms. provee 43 m². (basa

no suministrará espacio suficiente. (5)

El estacionamiento en la calle no es tan seguro como el estacionamiento fuera de la misma. Los vehículos estacionados entre la acera y el tráfico móvil, especialmente en las calles con tránsito pesado y tráfico rápido, crean un peligro potencial, particularmente para los niños que pueden correr en ella.

Por eso, el estacionamiento fuera de la calle es generalmente más aconsejable. Sin embargo, puede ser menos económico en lo que respecta a la construcción, y es inconveniente y poco práctico a menos que las áreas de estacionamiento estén cerca de las viviendas que sirven. Las playas de estacionamiento cerca de cada vivienda pueden ser una transacción efectiva. La reglamentación del estacionamiento fuera de la calle es difícil a menos que sea consistente, y se deben tratar de impedir las combinaciones de estacionamiento en y fuera de la calle. Desde el punto de vista de la obligatoriedad de las reglamentaciones de estacionamiento y en cuanto al evitar la duplicación de estas áreas, las consideraciones sobre la ubicación diurna y nocturna de los autos deben considerarse conjuntamente.

// do en un ancho de estacionamiento de ms. 2,40); el último es dos veces más de lo normalmente necesario para estacionamiento diurno en áreas de vivienda uni-familiar separadas.

- (5) "Varias de las comunidades suburbanas en la región de N. York, han permitido garages al ser construidos como edificios accesorios, en las áreas de vivienda colectiva. En años recientes, ha habido una tendencia muy definida de hacer esta norma obligatoria en lugar de optativa. Las comunidades de Long Island exigen servicios de estacionamiento y almacenamiento para un número de coches igual a $3/4$ del número de familias para las cuales los edificios fueron proyectados. La ordenanza Greenwich determina una capacidad de depósito igual a $2/3$ del número de familias, y la de New Rochelle para la mitad. Regional Plan Association of New York, From Plan to Reality (N.Y. The Association, 1942), Vol. III, p. V-12.

"Mientras que la mera provisión de estacionamiento fuera de las calles no es garantía de que estas quedarán libres para los vehículos en movimiento, la provisión de servicios razonables haría posible obligar las restricciones de estacionamiento...Entre los muchos factores que afectan el éxito de los garages de servicio diseñados para los autos de los inquilinos en los edificios colectivos, quizá los dominantes sean la conveniencia y la economía. Si el garage o el espacio de estacionamiento está en un lugar incómodo, el residente tenderá a usar el espacio de calle más próximo a su entrada, por lo menos durante el día. Si el espacio de garage es caro y el apartamento puede ser alquilado sin tomar dicho espacio, el residente tenderá al uso del espacio de la calle durante el día y la noche, excepto quizás en invierno" (6)

Las playas y lotes de estacionamiento deben ser lo suficientemente chicas como para que el ruido y humo resultantes no sean causa de molestias. La necesidad de una localización conveniente mantendrá generalmente los lotes de estacionamiento dentro de un tamaño razonable. (7) Los lotes de estacionamiento colectivo son recomendados solamente para viviendas múltiples de alta densidad.

TRANSITO PUBLICO

Al ser los ómnibus y trolleys inevitablemente ruidosos, su presencia cerca de las viviendas es poco aconsejable. Es preferible trazar su ruta en las calles limítrofes a la un

(6) Idem., Vol. III, pág. V-12.

(7) La Autoridad Federal de Vivienda Pública recomienda un máximo de diez autos por lote de estacionamiento para grandes viviendas colectivas o edificios comunales. - Agencia Nacional de Vivienda, Autoridad Federal de Vivienda Pública, NORMAS PARA VIVIENDA DE GUERRA: EXCLUYENDO LA VIVIENDA TEMPORARIA (Washington, D. C. : The Authority, 1942), capítulo sobre Planeamiento de Sitio, pág. 8.-

dad vecinal. Si es necesario que los ómnibus y trolleys la atraviesen, su ruta debe ser por las calles de alimentación de la misma y no deben ser permitidos en las calles de servicio residencial. Se deben aumentar los retiros de las viviendas en las calles con ómnibus o trolleys. Para seguridad y conveniencia, se requerirá un ancho adicional de calzada. Se debe poner especial atención en la provisión de zonas o islas de seguridad en las paradas de ómnibus o trolleys.

Las normas para el acceso al tránsito público están dadas en el Capítulo I, ya que son generalmente factores para la selección del sitio. En algunos casos, será imposible obtener un sitio que pueda ser servido por servicios de tránsito existentes, o por extensión de uno existente. Cuando no hay servicio de tránsito público dentro de la distancia requerida, será necesario y práctico un desvío de un servicio hacia la unidad vecinal para posibilitar los servicios de tránsito, como se ha hecho en algunos desarrollos nuevos. La ruta de tales servicios desviados será determinada en relación con el plano de la unidad vecinal, pero parece generalizado, en unidades vecinales planificadas de los tipos recomendados, que este servicio de ómnibus debe dar una serie de vueltas por la unidad vecinal recorriendo las calles de alimentación exteriores y debe parar también en el centro comercial.

CIRCULACION PEATONAL

Las sendas de todas las viviendas deben proveer un acceso conveniente y seguro a las escuelas elementales, comercios, campos de juegos, y otros usos peatonales principales. Además, las sendas pavimentadas son usadas por niños para patinar, andar en bicicleta, velocípedos, etc. Este uso no debe ser ignorado en el estudio de las sendas. Se debe dar importancia a un sistema de sendas principales continuas conectadas a las viviendas por sendas de servicio. Los propósitos de las distintas sendas deben ser claramente definibles y éstas deben ser diferenciadas por su ancho, localización, etc., de una manera similar al tratamiento articulado de las calles. Las sendas estarán clasificadas en tres tipos generales:

Sendas de entrada: a viviendas individuales o a entradas de edificios colectivos.

Sendas de servicio: que sirven a un grupo de estructuras residenciales, conectando las sendas de entrada con las principales.

Sendas principales: conexión peatonal directa entre las partes principales de la unidad vecinal, con los servicios comunales de la misma, con los servicios de tránsito público, con los principales pasajes peatonales exteriores a la unidad vecinal.

El sistema de circulación debe estar planeado para minimizar los accidentes de los peatones, especialmente niños. Esto puede realizarse mediante la separación sustancial del tráfico vehicular y peatonal, especialmente de las sendas principales y las calles de alimentación de la unidad vecinal. Sin embargo, dicha separación es efectiva sólo si las sendas están estudiadas para proveer acceso más directo a los destinos peatonales normales que el que proveen las calles.

Las sendas separadas en el bloque interior no eliminan forzosamente la necesidad de las sendas que bordean las calles. Estas últimas deben ser provistas siempre que se prevea cualquier tráfico peatonal en las calles, excepto en pequeñas calles de servicio menor.

Una vereda en un solo lado de la calle es permisible bajo condiciones favorables como:

- a) Un volumen peatonal muy pequeño de un solo lado de la calle;
- b) Una calle paralela a los límites;
- c) Una calle corta.

Algunas condiciones topográficas inconvenientes pueden provocar la necesidad de una vereda en un solo lado de la calle.

Es aconsejable proveer sendas de cruce en bloques largos

para acortar las distancias peatonales.

Las sendas deben estar estudiadas para canalizar el tráfico peatonal y forzar los cruces de calles lo más posible en puntos regulados y seguros. Son convenientes los cruces aéreos o subterráneos en cruces peatonales voluminosos de calles principales o secundarias. Los detalles de cruces están discutidos en la Sección 29.

LOCALIZACION DE LAS CALLES QUE SIRVEN A LAS VIVIENDAS

En el planeamiento del sistema de calles el planificador debe tener en cuenta las necesidades de los servicios residenciales. El espaciamiento y la dirección de las calles permitirá retiros adecuados y la adecuada orientación de los edificios para minimizar el efecto de los ruidos del tráfico en las viviendas, como también permitir la orientación favorable de los edificios con respecto al sol y a las brisas de verano. El tamaño de los bloques es indefinido, siempre que provea espacio adecuado para todos los usos residenciales, pero la experiencia ha demostrado que los grandes "superbloques" son más eficientes en el uso de la tierra que los planos de bloques convencionales. Se amplía esta discusión en el Capítulo III.

Los terrenos ondulados presentan dificultades especiales en la coordinación de la vivienda y el plano de circulación. En muchos de estos casos, los desarrollos han carecido de un buen plano de circulación y de bloques a causa de que el arquitecto y el ingeniero civil no han trabajado juntos en el anteproyecto.

RETIROS DE LOS EDIFICIOS EN LAS CALLES DE TRAFICO PRINCIPAL Y SECUNDARIO

Aunque las viviendas nunca deben estar de frente a las calles de tráfico principal o secundario, el problema de los retiros adecuados surge porque tales calles a menudo bordean el desarrollo. De acuerdo al volumen de tráfico, los retiros medidos desde el cordón de la vereda hasta la línea de edificación pueden variar de mts. 22,5 a mts. 45.-

Los retiros profundos son particularmente aconsejables cuando los edificios están paralelos a las calles de tráfico.

SUPERFICIE DE CALLES EN RELACION CON LAS DENSIDADES DE LA UNIDAD VECINAL

Las reglamentaciones de espacio para calles, sendas y estacionamientos varía con los tipos de viviendas, la densidad del desarrollo y las exigencias de un trazado de calles especial para sitios específicos. En los estados preliminares del planeamiento, es a menudo necesario localizar las áreas aproximadas para calles a fin de determinar el área de terreno residencial neto. En desarrollos recientes, los elementos de circulación comprenden generalmente de un 15 a un 25% del área total de terreno. En el Capítulo VI, Tabla 12, se suponen las normas específicas de áreas de calles para calcular las densidades de la unidad vecinal. Pueden también ser útiles como guía en el planeamiento preliminar.

El ahorro en las áreas de calles es un objetivo aconsejable no sólo desde el punto de vista de la economía sino que permite una mayor generosidad en el espacio de recreación al aire libre. Se obtendrán mayores ahorros reduciendo el largo total de calles mediante un buen plano de circulación que por una reducción en el ancho de los pavimentos.

28. DISEÑO DE CALLES.

Las calles deben permitir una circulación fácil y segura evitando los declives pronunciados, las curvas agudas y las intersecciones innecesarias; y mediante un ancho adecuado en relación con el volumen de tráfico. Los principales factores de diseño incluyen intersecciones, ancho, gradación, recubrimiento y drenaje, considerados más adelante.

INTERSECCIONES Y OTROS PUNTOS POTENCIALES DE ACCIDENTES

La mayoría de los accidentes de tráfico en las áreas urbanas ocurren en las intersecciones. Por lo tanto, el espaciamiento, diseño y control de intersecciones adecuados son de fundamental importancia. Otros puntos particularmente pe-

ligrosos incluyen los "puntos ciegos" debidos a curvas y repechos inclinados.

Los medios siguientes son recomendados para la eliminación de los peligros de accidentes en las intersecciones y otros puntos peligrosos. El consejo de un ingeniero de tráfico competente en relación con el plano de circulaciones es aconsejable en todos los casos y necesario cuando surja cualquier duda en cuanto a la posibilidad de conformar estas normas.

DISEÑO Y ESPACIAMIENTO DE LAS INTERSECCIONES

Se debe evitar el espaciamiento de las intersecciones en intervalos demasiado inmediatos. Esto se aplica particularmente a las intersecciones con calles de tráfico menor o principal que transportan volúmenes pesados de tráfico motorizado a velocidades mayores que las de las calles de servicio residencial o de alimentación de la unidad vecinal. El Comité Nacional de Seguridad en el Tráfico recomienda una distancia mínima de 240 ms. entre las intersecciones con carreteras principales (equivalente a calles de tráfico menor o principal)(8). Esta recomendación es sostenida por el Comité. Sin embargo, será aconsejable espaciar las intersecciones con las calles de tráfico principal que circundan el desarrollo a una distancia de por lo menos 400 ms.

El número de intersecciones de calles en cualquier punto de convergencia debe ser reducido al mínimo. Como norma, ninguna intersección debe incluir más de dos calles. Donde hayan más de dos calles, se recomienda un "rond point".

Es aconsejable que no haya ángulos de menos de 90° entre las líneas de calles adyacentes en las intersecciones; menos de 75° será definitivamente peligroso.

(8) Comité Nacional para Seguridad en el Tránsito. Washington, D.C., 1946.

"Normas de diseño de tráfico para el desarrollo residencial" (Informe no publicado). Referencias a este documento, son hechas con el permiso de este Comité.

Se proveerán distancias visibles adecuadas entre las intersecciones, y no debe haber obstrucción a la visión en el ángulo de una intersección. Donde tales distancias no se puedan obtener, el tráfico en la calle menos importante debe ser obligado a parar antes de entrar en una intersección. Las esquinas ciegas deben ser evitadas mediante retroes adgu cuados de los edificios y verdes, y mediante el control de la altura de las plantas, cercas, etc., dentro del ángulo de visibilidad requerido. (9)

Los radios de desviación deben permitir curvas adecuadas a los vehículos sin que tengan que cruzar la línea central de la calle y sin subirse al cordón de la vereda. Ya que la porción de tráfico principal será de vehículos de pasajeros, las intersecciones diseñadas para estos vehículos deberán ser adecuadas para la mayoría de las calles en las áreas residenciales. Los radios de los bordes de las veredas deberán ser computados en relación con los anchos de las calles que se intersectan.

Se deben usar barreras e islas de tráfico para separar las líneas de tránsito en conflicto potencial. No se pueden prescribir reglas referentes a cuándo dichos controles físicos deben ser usados en áreas residenciales, pero su uso apropiado señalará a menudo la diferencia entre las intersecciones normales y subnormales.

Otros métodos de control en puntos de accidente potencial incluyen señales, zonas de seguridad peatonal y luces de tráfico. Cuando éstos sean usados deberán estar de acuerdo con el Manual de Métodos de Control de Tráfico Uniforme para calles y carreteras, aprobado por el Congreso Nacional de Seguridad en calles y carreteras.

Se debe procurar el consejo de un ingeniero de tráfico en cuanto a la necesidad de controles positivos. Dicha ayuda podrá obtenerse del departamento de obras públicas local.

-
- (9) Para una discusión completa, ver "Velocidades críticas en intersecciones ciegas", del Consejo Nacional de Seguridad (Chicago, The Council, 1940).

ANCHO DEL PAVIMENTO

La consideración básica que rige el ancho del pavimento es que haya una línea de tráfico libre y clara en cualquier momento (aún con estacionamiento ocasional en calles de estacionamiento prohibido) para el pasaje de vehículos de emergencia. El ancho de la calle es determinado por el número de líneas vehiculares requeridas y las líneas de estacionamiento adicionales. Tres metros es considerado como ancho mínimo para una línea de tráfico en movimiento (el tráfico de alta velocidad requerirá ms. 3,30 o 3,60) y ms. 2,40 es el ancho normal para una línea de estacionamiento paralelo. Son posibles muchas combinaciones y no se pueden establecer normas; sin embargo, los siguientes principios y exigencias mínimas deben ser seguidos:

Para calles de servicio residencial en una dirección sin estacionamiento, el ancho mínimo de borde a borde deberá ser de ms. 5,40 para asegurar una línea libre de tráfico en movimiento aún con estacionamientos ocasionales de un lado de la calle. Ms. 4,80 puede ser considerado como un mínimo tolerable; sin embargo, esto no debe ser aplicado en climas nórdicos donde la acumulación de nieve puede reducir el ancho de calle utilizable. Donde se permita el estacionamiento en un lado de la calle en calles de una mano, el ancho debe ser de por lo menos seis metros.

Para calles de servicio residencial con tráfico en dos sentidos pero sin estacionamiento en los costados, el ancho mínimo de borde a borde debe ser de ms. 7,80. Esto permitirá el pasaje de camiones de bomberos o ambulancias aún con vehículos haciendo paradas de servicio ocasionales. Aún si se permite el estacionamiento de un solo lado, será imposible controlar el estacionamiento momentáneo de servicio en el lado opuesto. El ancho mínimo tolerable de ms. 7,80 tiene en cuenta esta condición.

Quando se permite el estacionamiento a los dos lados de las calles de servicio residencial, el ancho del pavimento deberá ser aumentado a ms. 10,80, permitiendo dos líneas de estacionamiento de ms. 2,40 y dos líneas de circulación de ms. 3.-

Si se usan calles cortadas (culs-de-sac), una longitud de ms. 180 se considera generalmente aceptable, siempre que el cul-de-sac tenga una amplitud suficiente para dos líneas de tráfico sin obstrucción de estacionamiento, y siempre que haya al final un diámetro de maniobras sin obstrucción de por lo menos 24 ms., para servicio de vehículos pesados. (10) Donde no se puedan cumplir estas condiciones, la longitud máxima de los culs-de-sac no debe exceder a los 105 ms. Para líneas de tráfico tan cortas se debe prever la maniobra de marcha atrás de los vehículos de servicio pesado ocasionales, pero para los autos de los residentes se aconseja un diámetro de por lo menos 15 ms. en el extremo, libre de vehículos estacionados. Cuando se prevee el estacionamiento al extremo del cul-de-sac, se deben agregar ms. 5,40 o ms. 6 al diámetro original. Se pueden usar áreas rectangulares para las maniobras en vez de circulares para culs-de-sac pequeños, con algún ahorro de espacio.

Las calles de alimentación de la unidad vecinal y todas las demás, excepto las calles de servicio residencial, deben tener, por lo menos, una línea de tráfico en cada dirección. Aunque no se recomienda el estacionamiento en las calles de alimentación de la unidad vecinal, el estacionamiento "vivo" no puede ser prevenido. Se recomienda, por lo tanto, un mínimo de ms. 10,80, con ms. 12 si se permite el estacionamiento.

PENDIENTE DE LAS CALLES Y CURVAS

El factor de control en la pendiente de las calles es el descenso seguro. Sin embargo, la pendiente aceptable de una calle depende también del tipo y volumen de tráfico y de las condiciones climáticas y del pavimento. El Comité recomienda un declive máximo standard de 6 a 8 por ciento para calles residenciales bajo condiciones normales, con un máximo tolerable de hasta 10 por ciento para distancias muy cor

(10) G. D. Clarke y Michael Rapuano, "El tráfico y el plano de la unidad vecinal", Architectural Forum, Octubre, 1943, pp. 130-31.

tas. (11) En intersecciones y curvas pronunciadas, el declive no debe exceder el 6%, y es aconsejable un 3% para permitir una fácil visibilidad. Donde no hay posibilidad de existencia de nieve o pavimentos helados, y donde se emplean texturas de pavimento especiales, se podrán permitir pendientes que excedan estas normas.

Aunque las velocidades en calles residenciales y de la unidad vecinal no deben exceder a los 32 Knts. por hora, se aconseja diseñar curvas para velocidades de hasta 40 o 50 Kms.- Esto requerirá generalmente un radio de no menos de 30 mts. en el margen interior.

RECUBRIMIENTO DE CALLES, CORDONES Y DRENAJE

Todas las calles y caminos deben ser para "todo tiempo", con fundación y carpeta que permitan su uso aún en tiempo de grandes lluvias y deshielos importantes. Las carpetas de bituminoso u hormigón deben ser consideradas normales en todas las áreas menos las rurales, por lo menos para las líneas de tránsito en movimiento.

Donde hay veredas paralelas al pavimento de la calle, se deben proveer cordones, franjas de césped y otras separaciones.

Un drenaje adecuado incluye el alineamiento, el combado, alcantarillado, etc., para los cuales no existen normas, ya que dependen del proyecto del ingeniero civil, a quien se debe dar completa responsabilidad en el diseño de las calles. Él deberá coordinar el diseño de circulaciones con el diseño utilitario, especialmente para el drenaje de aguas

-
- (11) De acuerdo a Agg, el declive ininterrumpido, y por esto aconsejable, debe ser de un 4%. La Administración de caminos públicos de los Estados Unidos fija un máximo de 5% para las carreteras para camiones, y se ha discutido la posibilidad de reducirlo a un 3%. En la práctica, tales declives son demasiado llanos para ser razonables en terreno montañoso. Thomas R. Agg, "La Construcción de Caminos y Pavimentos" (New York: Mc Graw Hill, 5th ed., 1940).

pluviales durante las tormentas y con el desagüe de las áreas residenciales adyacentes. (12)

Se recomienda la ubicación de las líneas de servicio en las adyacencias, más que debajo del pavimento de las calles, de tal manera que las reparaciones y el mantenimiento no bloquee la circulación normal.

Cuando las líneas de servicio tengan que estar debajo de las calles, el espesor del pavimento y la profundidad de las líneas deberán ser suficientes para prevenir daños por el tráfico en la superficie. Las normas de profundidad recomendadas por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles deben ser respetadas. En ningún caso las líneas de servicio deben estar a profundidades de menos de 60 cms. aunque el pavimento sea lo suficientemente pesado como para prevenir daños. Estas exigencias deben mantenerse no sólo para calles principales de tráfico pesado, sino también para conexiones de servicio domiciliario.

Cuando los servicios deban estar en franjas plantadas entre la calle pavimentada y la vereda, esta franja debe ser lo suficientemente ancha para el acceso a todas las líneas de servicio. Si se van a plantar árboles, se necesitará un ancho adicional y protección para prevenir la obstrucción de las cloacas por el crecimiento de las raíces.

29. DISEÑO DE SENDAS PEATONALES.-

Las normas de diseño dadas más abajo son aplicables tanto a las sendas separadas en el centro de los bloques como a las veredas paralelas a las calles. En calles de la unidad vecinal y especialmente a lo largo de las calles de tráfico principal y secundario, se ha considerado generalmente aconsejable, como medida de seguridad, separar las veredas del pavimento de la calle mediante franjas plantadas. Donde

-
- (12) Las combas invertidas han sido usadas con distintos resultados. Como máximo han sido consideradas adecuadas sólo para calles de servicio residencial, ya que los problemas de drenaje surgen más en las calles más anchas y de tráfico más pesado.

se cumple esto, se considera razonable un ancho mínimo de ms. 1,20 para las franjas plantadas. Un mayor ancho estará dictado por las exigencias de los servicios y de los árboles, como se señala en el final de la Sección 28.

CRUCES DE CALLES Y OTROS PUNTOS DE ACCIDENTES

La altura excesiva de los cordones en los cruces de calles a veces constituye un peligro para los niños que andan en bicicleta o para los coches de bebés. La altura de los cordones no debe exceder a los 15 cms., y es preferible menos. Sin embargo, se necesita una diferencia de nivel entre el pavimento y la vereda para un drenaje adecuado y para prevenir la invasión sin control de bicicletas y patines directamente en la calle.

Es aconsejable ubicar y marcar los cruces peatonales a alguna distancia de las intersecciones de cordones.

Se deben proveer islas (con un ancho mínimo de ms. 1,80) o zonas de seguridad en calles anchas (cuatro o más líneas de tráfico) o donde haya un gran volumen de tráfico peatonal. Deben ser provistas también donde los trolleys y ómnibus paren en el centro de la calzada.

Cuando un gran volumen de tráfico peatonal cruce arterias principales que rodeen al área urbanizada, se deberán tomar medidas especiales de seguridad. En algunos casos serán suficientes las luces de tráfico y señales de parada; en otros será aconsejable los pasajes aéreos o subterráneos. La sola provisión de tales separaciones de nivel no garantiza su uso. Para asegurar su uso, la entrada debe empezar lejos de la calle; la senda debe llevar directamente al pasaje; y no deben existir sendas cerca o paralelas a la calle, a lo largo de la arteria de tráfico.

Las sendas vehiculares privadas deben estar diseñadas y niveladas para eliminar los accidentes de peatones en los cruces con las veredas. Esto se puede cumplir con un diseño en base a la visibilidad, reduciendo al mínimo el número de sendas vehiculares y evitando los quiebros en las veredas. Las veredas deben estar alrededor y no atravesando playas de estacionamiento.

ANCHO DE LAS SENDAS

El ancho de las sendas debe estar basado en el volumen del tráfico peatonal. Las sendas de entrada a viviendas individuales deben tener un ancho mínimo de ms. 0,90, de tal manera que dos personas puedan caminar libremente. Para entradas a viviendas colectivas (hasta aproximadamente 16 viviendas), el ancho mínimo debe ser de ms. 1,05 y se aconseja ms. 1,20.

Las sendas de servicio y las veredas en las calles de servicio residencial deben tener generalmente ms. 1,20 de ancho, y se aconseja ms. 1,50. Las sendas principales y las veredas que transporten un volumen apreciable de tráfico deben tener un ancho mínimo de ms. 1,50 (13). El ancho debe ser adecuado no sólo a los peatones de paso sino también a bicicletas y coches de bebés. Las entradas a escuelas, centros comerciales y otros servicios comunales deberán ser considerablemente más anchas que lo fijado por las normas mínimas.

PENDIENTES, RECUBIERTA Y DRENAJE DE LAS SENDAS

Las veredas tendrán generalmente declives aproximándose a los de las calles. La Autoridad Federal de Vivienda Pública recomienda pendientes no mayores de un 10%, y menos donde se produzcan heladas (14). Se deberán proveer escalones cuando las rampas excedan al 15% de pendiente.

Las sendas no deberán estar quebradas por un sólo escalón. Cuando sean necesarios, los escalones deberán estar

-
- (13) Los manuales de vivienda pública recomiendan que una vereda que sirva a 100 familias tenga ms. 1,50 de ancho. Esta norma es recomendada también por el Comité Nacional de Seguridad del Tráfico.
- (14) Agencia Nacional de Vivienda, Autoridad Federal de Vivienda Pública, DISEÑO DE VIVIENDA PÚBLICA, pág. 151.-

agrupados en pequeñas escaleras. En cualquier grupo de escalones todos los anchos y altos de los escalones deberán ser uniformes; la base del escalón deberá ser llana y de por lo menos 27,5 cms. de ancho; ordinariamente la altura de los escalones no deberá exceder los 17,5 cms. Se deberán proveer barandas para los grupos de escalones o pequeñas escaleras de más de cinco o seis escalones.

Los peatones elegirán la mejor superficie para caminar; por lo tanto, para impedir que caminen en la calzada, las veredas deberán tener tales características que atraigan a los peatones, igual o mejor que cualquier otra superficie existente, incluyendo el pavimento de la calle. Esto significa que deberá ser suave, lisa, bien drenada y de superficie sólida. Debe ser conveniente para juguetes infantiles con ruedas, incluso bicicletas. En general, las sendas deben tener un pavimento suave de bituminoso u hormigón. La construcción deberá permitir su uso con cualquier tiempo. Las lajas de piedra podrán ser usadas para sendas a entradas secundarias de las viviendas siempre que una entrada ya tenga una senda normal.

Las sendas como las calles deberán tener ordinariamente alguna pendiente o "lomo" para escurrir el agua. Para sendas, esta pendiente no debe exceder a un 7% y alrededor de un 2% es preferible.

30. DISEÑO DE ESPACIOS PARA ESTACIONAMIENTO Y ENTRADA PARA AUTOS.-

Las exigencias generales para el estacionamiento están discutidas en la Sección 27 de este capítulo. Las áreas permitidas para estacionamiento están dadas en relación con las recomendaciones para los servicios residenciales y colectivos (Capítulos III y IV). El siguiente párrafo trata las recomendaciones específicas de diseño para espacios de estacionamiento.

CONTROL DEL ESTACIONAMIENTO EN PUNTOS POTENCIALES DE ACCIDENTE

No se debe permitir el estacionamiento en las adyacencias directas de las líneas de tráfico que transportan trá-

fico de paso o tráfico de velocidad. No se debe permitir el estacionamiento donde interfiera con una distancia visual segura, tanto en intersecciones como en curvas. Esto significa generalmente que se debe prohibir el estacionamiento dentro de los ms. 7,50 de distancia a las intersecciones de cordones en las esquinas de calles. Las distancias visuales adecuadas en calles residenciales serán impedidas si se permite el estacionamiento en el lado interior de las curvas de menos de 45 ms. de radio. Desde el punto de vista de la seguridad no hay sustituto para la completa eliminación de estacionamiento de vehículos en los puntos potenciales de accidente.

Tanto para suavizar la corriente de tráfico como para la seguridad, es aconsejable que no haya estacionamiento en las calles de alimentación de la unidad vecinal, por lo menos en la cuadra próxima a la intersección con las calles de tráfico secundario y principal.

INSTALACION SEGURA DE ENTRADAS DE AUTOS Y DE ENTRADAS A LOS LOTES DE ESTACIONAMIENTO

Las entradas y salidas de los espacios de estacionamiento y las entradas de autos particulares son puntos críticos en los cuales ocurren accidentes demasiado a menudo. Se deben eliminar las esquinas ciegas, y los cruces peatonales se deben tener en cuenta. A las entradas a grandes áreas de estacionamiento se les debe de dar la misma importancia que a las intersecciones de calles.

En su informe, no publicado, "Normas de diseño del tráfico para desarrollos residenciales", el Comité Nacional de Seguridad en el Tráfico señala los siguientes factores de diseño para entradas de autos que van a ser usadas para estacionamiento diurno, con el máximo de conveniencia y seguridad:

- a) Radios adecuados de curva de cordones;
- b) Cortes de cordón adecuados en base a las entradas de auto residenciales de ms. 2,40, correspondiendo a los radios adecuados de curvas de cordones;

- c) Distancia adecuada de las entradas de auto hasta la intersección de la calle, de tal manera que el auto que tenga que parar en la calzada por cualquier razón antes de entrar en la primera entrada siguiente a la intersección esté completamente independiente de la intersección y de la vereda. De igual manera, que cuando el auto retroceda al salir, pueda completar la maniobra de retroceso libre de la intersección y la vereda. La entrada, por lo tanto, deberá estar a una distancia de la intersección igual al largo del auto más el ancho de la vereda más la distancia entre el cordón y la vereda.
- d) Ancho adecuado entre las dos entradas adyacentes de tal manera que el espacio entre ellas sea suficiente para permitir la abertura de las puertas de los autos. Una ventaja de las entradas adyacentes es que un corte de cordón puede servir para las dos entradas.

DECLIVE, RECUBIERTA Y DRENAJE

Se debe estudiar el drenaje para evitar las aguas estancadas. Es aconsejable que los espacios de estacionamiento estén lo más nivelados posible dentro del respeto a las exigencias de drenaje, y generalmente no deben tener un declive mayor de 4% como precaución de seguridad.

Los grandes lotes de estacionamiento deben tener una superficie que no levante polvo y deben estar generalmente pavimentados. Los verdes deben ser usados cuando sean necesarios en grandes lotes de estacionamiento para eliminar resplandores, ruidos y efectos desagradables.

CONSIDERACIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Cuando se provean áreas de estacionamiento en relación con edificios colectivos, éstas deben estar del mismo lado de la calle que los edificios. El área de estacionamiento debe estar de tal manera localizada que evite conflictos con la circulación peatonal, y se deben proveer sendas peatonales seguras para los que estacionan sus autos.

El estacionamiento de servicio, especialmente para centros comerciales, debe estar separado de las viviendas y del estacionamiento residencial. El espacio de estacionamiento para edificios colectivos no debe estar localizado tan cerca de los lugares usados para reuniones, clases, etc., que su ruido se convierta en molestia.

Al existir la posibilidad de que los niños corran entre los autos, se deben evitar, si es posible, las áreas de estacionamiento localizadas cerca de la entrada a un campo de juegos. Las áreas de juegos rodeadas por lotes de estacionamiento o calles deben estar cercadas.

Donde hayan playas de estacionamiento, se deben proveer sendas peatonales al final del espacio de estacionamiento, conectando tanto con las sendas interiores como con las veredas. Estas sendas deben estar a unos ms. 0,90 o ms. 1,50 del cordón para dar espacio para los bordes del auto.

31. LUCES DE CIRCULACIÓN.

Las calles, espacios de estacionamiento y sendas deben estar iluminadas para facilitar el pasaje de todos los vehículos y prevenir accidentes peatonales. Esto exige iluminación durante toda la noche en todas las calles y sendas públicas. Cualquier medida de economía tendiente a reducir o eliminar la iluminación durante una parte de la noche debe ser considerada subnormal, ya que las luces son necesarias tanto para condiciones de emergencia e imprevistos como durante las horas de pasaje normales.

La importancia de la seguridad en la iluminación adecuada de las calles es constantemente puntualizada por los ingenieros de tráfico. Las fuentes de accidentes de tráfico nocturnos se atribuyen en alta proporción a la iluminación deficiente.

Se ha constatado que la iluminación es generalmente inadecuada o desperdiciada si la separación entre las luces excede a una distancia igual a ocho veces la altura de las luces de arriba de la calle. Los experimentos han demostrado que el reflejo del alumbrado común es doblemente cegador cuando está a ms. 3 sobre la calle que cuando está a ms.

3,75; y tres veces más cegador cuando está a ms. 3,00 que cuando está a ms. 4,5. Por lo tanto, se recomienda una altura mínima de ms. 4,5 para luces de calles, y se sugiere como más conveniente una altura de ms. 6.- Esto implica que las luces de calles deben estar espaciadas aproximadamente de 36 a 48 metros.

Estas cifras de altura pueden ser reducidas considerablemente en caso de iluminación de sendas no adyacentes a las calles.

Los reflejos de luces de calles brillando directamente dentro de los dormitorios deberán ser controlados mediante una adecuada localización de las luces y pantallas adecuadas.

Un propósito importante de la iluminación de calles y sendas es la prevención de delitos. Es sabido que las calles pobremente iluminadas fomentan la ejecución de asaltos y robos de casas.

Se deben proveer luces en todas las intersecciones con una separación de más de 105 ms.- Las sendas no paralelas a las calles deben ser iluminadas separadamente.

Los escalones en sendas públicas (y otros quiebres de nivel en pasajes de circulación potencialmente peligrosos) deben ser iluminados para una mayor seguridad. Se exigirá iluminación especial cuando algún quiebre de nivel está junto a calles y sendas y cualquier punto peligroso, linderos a calles o en otras áreas abiertas donde la gente pueda circular de noche.

El diseño de la iluminación de calles y sendas es un problema especializado, a ser resuelto por un ingeniero calificado (15).

-
- (15) Por un sumario de normas de iluminación al aire libre, ver: "Iluminación de calles y carreteras para 194X" ver: "Street and Highway Lighting for 194X", de Richard C. Engelken, ARCHITECTURAL FORUM, Octubre 1943, págs. 100-102.-

