

DL  
02  
T(63)



ZONIFICACION DE EDIFICIOS PARA  
ESTACIONAMIENTO  
EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

TESIS

QUE PARA OBTENER

EL TITULO DE ARQUITECTO

PRESENTA

JUAN ALFONSO FERNANDEZ CASTELLANOS

MARZO DE 1973

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

DE GUATEMALA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA  
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

**JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

<i>Decano:</i>	<i>Arq. Carlos Asensio Wunderlich</i>
<i>Secretario:</i>	<i>Arq. Augusto Vela Mena</i>
<i>Vocal 1o.</i>	<i>Arq. Leonel Méndez Dávila</i>
<i>Vocal 2o.</i>	<i>Arq. Carlos de León Peláez</i>
<i>Vocal 3o.</i>	<i>Arq. Víctor Cohen Habié</i>
<i>Vocal 4o.</i>	<i>Prof. Jorge Rouselin S.</i>
<i>Vocal 5o.</i>	<i>Br. Luis Estrada D.</i>

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL  
EXAMEN GENERAL PRIVADO**

<i>Decano:</i>	<i>Arq. Carlos Asensio Wunderlich</i>
<i>Secretario:</i>	<i>Arq. Augusto Vela Mena</i>
<i>Examinador:</i>	<i>Arq. Santiago Tizón Chocano</i>
<i>Examinador:</i>	<i>Arq. Mario Roberto Paz Aragón</i>
<i>Examinador:</i>	<i>Arq. Víctor Cohen Habié</i>

**Mi agradecimiento:**

*Al Br. Carlos Roberto Nisthal Reyes, cuya valiosa colaboración en el desarrollo de la presente tesis, hizo posible su fructificación y feliz fin.*

A:

*La memoria de mis padres*

*mi esposa*

*mis hijos*

Guatemala, 23 de Noviembre 1972

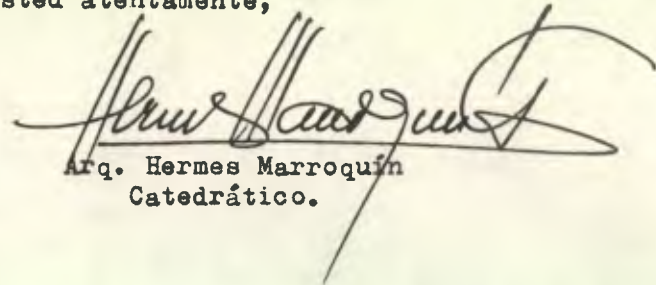
Arquitecto Augusto Vela M.  
Secretaria Facultad de Arquitectura  
P r e s e n t e . -

Señor Secretario:

He revisado el trabajo de Compisición VIII, de los alumnos Carlos Roberto Nisthal Reyes y Juan Alfonso Fernández Castellanos, titulado "Zonifioación de Edificios para Estacionamiento en la Ciudad de - Guatemala", el cual considero que constituye un estudio serio del problema de estacionamiento en ciudad, que plantea ademas de una amplia información sobre el tema, recomendaciones concretas para su solución, tanto por la Municipalidad como por las empresas privadas.

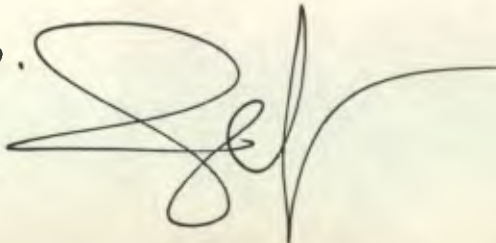
Por tanto, es mi criterio calificarlo con la nota de 80 puntos, y dar mi aprobación para que sea presentado con las observaciones que oportunamente haré, como trabajo de Tesis.

De usted atentamente,



Arq. Hermes Marroquín  
Catedrático.

HM/beg.

V. B. 

## CONTENIDO

	<i>Página</i>
1. INTRODUCCION	1
2. DEFINICIONES PRELIMINARES	4
2.1. CIRCULAR	4
2.2. TRANSITO	4
3. LOS EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO Y SU PROYECCION EN EL FUNCIONAMIENTO DEL TRANSITO	5
3.1. ELEMENTOS DEL TRANSITO	7
3.1.1. EL CONDUCTOR	7
3.1.2. EL PEATON	7
3.1.3. EL VEHICULO	8
3.2. VIALIDAD	8
4. ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA ZONA 1	10
4.1. ASPECTO DEMOGRAFICO Y AREAS DE MAYOR ACTIVIDAD	10
4.2. USO DEL SUELO EN LA ZONA 1	12
5. ESTUDIO DEL ESTACIONAMIENTO	13
5.1. DEFINICIONES	13

	<i>Página</i>
5.1.1 DETENCION	13
5.1.2. ESPERA	13
5.1.3. ESTACIONAMIENTO	13
5.2. TIPOS DE ESTACIONAMIENTO	13
5.2.1. TRABAJO	14
5.2.2. NEGOCIOS	14
5.2.3. COMPRAS	14
5.2.4. DIVERSIONES	14
5.3. CARACTERISTICAS DEL ESTACIONAMIENTO	14
5.3.1. DEMANDA	14
5.3.2. VOLUMEN	15
5.3.3. DURACION	15
5.4 ESPACIO PARA ESTACIONAR	15
5.5. DONDE ESTACIONAR	17
5.5.1. SOBRE LA VIA PUBLICA	17
5.5.2. FUERA DE LA VIA PUBLICA	17
5.6. RELACION ENTRE LA DEMANDA PARA ESTACIONAR Y EL ESPACIO DISPONIBLE	18
5.7. ESTUDIOS SOBRE ESTACIONAMIENTO	19
5.7.1. PREPARACION DEL ESTUDIO	20
5.7.2 ESTUDIO SOBRE EL VOLUMEN DE TRANSITO EN UN CORDON CERRADO	21
5.7.3. ENTREVISTAS	21
5.7.4. COMPILACION DE DATOS	22
5.7.5 ANALISIS	22

	<i>Página</i>
5.8. UNA INVESTIGACION RAPIDA DEL PROBLEMA DEL ESTACIONAMIENTO	23
5.8.1. INVENTARIO DE LOS ESPACIOS PARA ESTACIONAR	24
5.8.2. RECUENTO DE LOS VEHICULOS ESTACIONADOS	24
5.8.3. ESTUDIO SOBRE LA DURACION DEL ESTACIONAMIENTO	24
6. ESTACIONAMIENTOS TENDENCIAS ACTUALES	25
6.1. FORMAS DE LAS OBRAS	27
6.1.1. INSTALACIONES DE OBRAS DE ESTACIONAMIENTO SUBTERRANEAS O POR ENCIMA DEL NIVEL DEL SUELO	28
6.1.2. EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO ABIERTOS Y CERRADOS	31
6.1.3. INSTALACIONES CON RAMPAS	33
6.1.4. INSTALACIONES MECANICAS	37
6.1.5. FORMAS ESPECIALES	40
7. LAS CONSTRUCCIONES PARA ESTACIONAMIENTO Y EL ASPECTO URBANO DE LAS POBLACIONES	41
8. ALTERNATIVAS, PUNTOS DE VISTA SOBRE LA PLANIFICACION DE LOS ESTACIONAMIENTOS	49
8.1. NUCLEOS DE SERVICIO	53
8.1.1. LOCALIZACION. SITUACION DE LAS OBRAS DE ESTACIONAMIENTO	53
8.1.2. RADIO DE SERVICIO. ZONA DE INFLUENCIA	54



	<i>Página</i>
8.1.3. CAPACIDAD DE ALOJAMIENTO	55
8.1.4. DATOS DE UTILIZACION ✓	56
8.1.5. CONSUMO DE TIEMPO	58
9. PROYECTO	60
9.1. INDICACIONES GENERALES	60
9.2. CLASIFICACION DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO	60
9.3. DIMENSIONES DE LOS AUTOS-PROYECTOS	61
9.4. PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO	62
9.5. CALLEJONES DE CIRCULACION: ENTRADAS Y SALIDAS	65
9.6. RAMPAS	68
9.7. HIPOTESIS DE CARGAS	70
9.8. TRANSITO DEL PERSONAL: ESCALERAS Y MONTACARGAS	71
9.9. INSTALACIONES SECUNDARIAS /	74
10. CONSTRUCCION	77
10.1. COLUMNAS, PAREDES DE RECINTO Y PAREDES INTERIORES	78
10.2. PISOS Y CUBIERTAS	81

	<i>Página</i>
11. EQUIPO	84
11.1. ENERGIA Y ALUMBRADO	84
11.2. VENTILACION Y CALEFACCION	85
11.3. DESAGUE	86
11.4. DISPOSITIVOS DE GUIA Y PROTECCION	87
11.5. PROTECCION DE INCENDIOS	88
12. ELECCION DE LA FORMA DE LA CONSTRUCCION	90
12.1. EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO CON RAMPAS	92
12.2. GARAJES SUBTERRANEOS CON RAMPAS	95
12.3. LOCALES DE ESTACIONAMIENTO CON DISPOSITIVOS MECANICOS DE TRANSPORTE	96
12.4. RESUMEN	98
13. LA EXPLOTACION DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO	100
13.1. CAUSAS QUE INFLUYEN EN LA FORMA DE EXPLOTACION	100
13.1.1. CLIENTES QUE ESTACIONAN POR BREVE TIEMPO Y ABONADOS A GARAJE	101
13.1.2. FACTOR DE SIMULTANEIDAD	101
13.2. INFLUENCIA DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS AUTOMOVILES	102
13.2.1. AUTOESTACIONAMIENTO	102
13.2.2. ESTACIONAMIENTOS DE LOS AUTOS POR LOS EMPLEADOS DEL LOCAL	102

	<i>Página</i>
13.3. EL TRAFICO HACIA EL LOCAL DEL ESTACIONAMIENTO	104
13.3.1. INDICACIONES SOBRE EL ESTACIONAMIENTO	
13.3.2. CALLES	104
13.3.3. ENTRADA Y SALIDA DE AUTOMOVILES	105
13.4. TRAFICO INTERIOR DEL LOCAL DE ESTACIONAMIENTO	105
13.4.1. TRAFICO SOBRE RAMPAS	105
13.4.2. RAMPAS RECTILINEAS ENTRE PISOS	107
13.4.3. SEMIRAMPAS DE HUMY	107
13.4.4. RAMPAS DE CARACOL, DE PASO SENCILLO	108
13.4.5. RAMPAS DE CARACOL, DE DOBLE PASO	108
13.4.6. RAMPAS DE ESTACIONAMIENTO	109
13.4.7. EL TRAFICO EN LOS PISOS DE ESTACIONAMIENTO	110
13.4.8. TRANSITO DE PEATONES	110
13.5. DESPACHO DE CLIENTES EN LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO	111
13.5.1. CONTROL DE ENTRADA. CONTROL DE SALIDA	111
13.5.2. PAGO DE LAS CUOTAS DE ESTACIONAMIENTO	111
13.6. INSTALACIONES AUXILIARES Y SERVICIO PARA LOS CLIENTES	112
14. RENTABILIDAD Y FINANCIACION DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO	113
14.1. EL PROBLEMA DE LA RENTABILIDAD DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO	113

14.1.1. RENTABILIDAD DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO	113
14.1.2. CIFRAS COMPLEMENTARIAS	117
14.1.2.1. EL SERVICIO DEL CUIDADO DE LOS AUTOMOVILES	118
14.1.2.2. FUNCIONAMIENTO DEL TALLER DE REPARACIONES	118
14.1.2.3. SUMINISTROS DE GASOLINA Y ACEITE Y VENTA DE REPUESTOS	119
14.1.3. EL PROBLEMA DE LAS AMORTIZACIONES	120
14.1.4. ALGUNAS OBSERVACIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA DEMANDA	121
14.2. LA FINANCIACION DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO. ALTERNATIVAS	122
14.2.1. ALTERNATIVAS I. CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO CON LOS FONDOS PUBLICOS	122
14.2.2. ALTERNATIVA II. CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO EN FORMA COMBINADA: MUNICIPIO E INICIATIVA PRIVADA	123
14.2.3. ALTERNATIVA III. CONSTRUCCION Y EXPLOTACION DE EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO POR LA INICIATIVA PRIVADA	124
14.2.4. LA AYUDA DE LA ECONOMIA PUBLICA	125
14.2.5. CAPITAL PROPIO Y CAPITAL AJENO	126

	<i>Página</i>
15. CONCLUSIONES	128
16. RECOMENDACIONES FINALES	130
BIBLIOGRAFIA	131

## INTRODUCCION

*La falta de facilidades del estacionamiento significa una pérdida económica importante para la ciudad, en varios estados de Norte América se pierden anualmente unos diez millones de Dólares en ventas debido a la falta de espacios adecuados para estacionar y la pérdida de valor de las tierras de las zonas céntricas de todas las ciudades Norte Americanas, se encuentra cerca de los cinco mil millones de Dólares por año.*

*En Guatemala, este problema reviste caracteres muy especiales, ya que el estudio del estacionamiento está ligado con los estudios para facilitar el flujo del tránsito. Continuamente surgen nuevos establecimientos comerciales, se construyen nuevos edificios, se incrementa la vida comercial y económica. Pero mientras estos renglones aumentan no se consideran ni regulan por parte de la municipalidad capitalina la existencia o creación de áreas o locales destinados para guardar vehículos, pues es insuficiente la regulación municipal de exigir cierto porcentaje de área de estacionamiento en las nuevas construcciones, ya que éstas, por lo regular, dan lugar a los propios vehículos de dichos edificios escasamente, sin tomar en cuenta que el número más grueso de vehículos a estacionar lo constituyen los vehículos visitantes que van a hacer uso de los servicios y comercios que se encuentran instalados en el edificio de que se trate.*

*El estacionamiento es una consecuencia inevitable del tránsito, al final de un viaje o recorrido el conductor necesita disponer de un espacio donde pueda dejar su vehículo sin causar interrupciones a los demás usuarios de la vía. En las ciudades, especialmente en las zonas de mayor concentración económica, no se encuentran muchos sitios disponibles para ese propósito. En Guatemala, en el centro de la zona uno, la circulación de automóviles ha aumentado con tal desproporción que sus calles se han vuelto insuficientes para manejar este aumento de tránsito. Para mantener en movimiento a éste y tener las calles despejadas se han puesto por parte de las autoridades, más y más restricciones al estacionamiento en las propias calles. En los últimos años el espacio para el estacionamiento en las calles de todas las ciudades, ha disminuido a razón de un 2.0/o a un 7.0/o anual.*

La Municipalidad de Guatemala tiene un reglamento de predios para estacionamiento donde únicamente están contempladas mas que todo condiciones constructivas no clarificando lo mas importante como lo es la funcion que como solucion al problema urbano debe tener. Los predios actuales destinados al estacionamiento de vehículos exceptuando el ubicado en la 5a. Ave. entre 8a. y 9a. calles de la zona 1, son particulares, ocupando lugares que otrora fueran edificios que fueron demolidos conservando generalmente las antiguas fachadas y que han sido adaptados para tal fin, teniendo como característica principal, el ofrecer al usuario mas que estacionamiento, un hacinamiento de vehículos, donde una vez introducidos éstos, es prácticamente imposible poder evacuarlos fácilmente ya que no reunen ninguna condición de funcionamiento.

Los usuarios ante la necesidad de un local donde se ofrezca por lo menos un mínimo de garantía a sus vehículos, hacen uso de estos estacionamientos improvisados, reprochando el hecho de que no existan mejores sitios y equipamiento adecuado para este tipo de función urbana: El estacionamiento.

Una de las soluciones que se intentó dar por parte de la municipalidad capitalina a este problema, fue la instalación de parquímetros dentro de las calles y avenidas de la ciudad habiendo sido ésta una solución intuitiva que no responde a una solución sistemática del problema, con consideraciones técnicas para la solución de los problemas del tránsito. Esta area originalmente iba a estar comprendida de la 4ta. a la 22 calles y de la segunda a la 12 Ave. de la zona 1, donde según acuerdo municipal de fecha 10 de Septiembre de 1964 serían instalados los mismos. Es imposible que el usuario pretenda estacionar su vehículo gratis enfrente del sitio que tiene como destino, a causa del gran número de automóviles en constante crecimiento que circulan por las zonas céntricas y buscan donde estacionarse. La supresión del espacio anteriormente disponible para estacionamiento gratis ha motivado quejas por falta de sitio. Ciertos propietarios de establecimientos comerciales, sin comprender aún el daño que les ocasionan, pretenden mantener disponible estacionamiento enfrente a sus negocios resistiéndose a reconocer la creciente importancia de los edificios para estacionamiento fuera de la calle.

*El estacionamiento como cualquier otro servicio, debe pagarse; debiendo estar situados estos estacionamientos generalmente en sitios donde el terreno tiene un alto valor, con el objeto de atraer clientes. Tomando en cuenta los costos por empleados, mantenimiento, seguro, e impuestos cabe esperar un beneficio razonable a cambio de brindar al público un servicio necesario.*

*Actualmente se está formando una competencia comercial entre el antiguo centro de la ciudad o sea la gran area comercial de la zona 1, con nuevos nucleos de comercios diseminados en otras zonas de la ciudad; esta competencia ha sido propiciada por el mayor uso de automóviles y el movimiento de población hacia las afueras de la ciudad, el mayor tiempo de recorrido para llegar a la zona comercial del centro, la aglomeración del tránsito, y la dificultad de encontrar sitio donde estacionar. A pesar de todos estos factores el movimiento comercial en el area central de la zona uno ha ido en aumento aunque no en proporción con el crecimiento del comercio en toda la ciudad. Siempre predominará en el comercio urbano el area central de la zona uno por el hecho de ofrecer una mayor variedad de comercios y servicios, y precios más bajos; porque es generalmente el centro administrativo y financiero, porque están localizadas allí la mayoría de las oficinas públicas y privadas, la mayoría de los hoteles, restaurantes y teatros, y porque es la zona más accesible para la mayor parte de la población, ya que es donde se encuentran centralizadas la mayoría de las fuentes de trabajo que proporcionan los medios de vida a millares de habitantes, y éstos, a su vez, constituyen el grueso de su clientela. Por otra parte el area comercial del centro de la ciudad no puede competir actualmente con los nucleos comerciales suburbanos en lo referente a la cantidad de espacio disponible para estacionamiento en relación con la cantidad y area de establecimientos, estando esta area actualmente en una proporción de 4 a 1 por lo que es de urgente necesidad resolver el grave problema de la falta de estacionamiento planificado en la densa area de la zona uno.*



## 2. DEFINICIONES PRELIMINARES:

### 2.1. CIRCULAR:

*Circular, fuera del término geométrico específico, quiere decir traslado.*

### 2.2. TRANSITO.

*Es sinónimo de traslado. La acción de trasladarse, de ir de un lugar a otro, es lo que llamamos transitar.*

### 3. LOS EDIFICIOS DE ESTACIONAMIENTO Y SU PROYECCION EN EL FUNCIONAMIENTO DEL TRANSITO

*Los estacionamientos constituyen el complemento indispensable de la vialidad, pues aunque se da el caso de comprobar en las grandes ciudades la preferencia por el transporte colectivo, especialmente en distancias menores a cinco kilómetros y al hecho de que el autobus, además de transportar a tantas personas como treinta y seis automóviles particulares que no reclama estacionamiento porque sigue su ruta, esa preferencia es, más bien, debido a una reacción favorecida por la falta de estacionamientos. Con todo y eso, el uso del automóvil particular que solo transporta a una persona, es el caso constante, que muy lejos de desaparecer agrava cada vez más nuestra entorpecida circulación.*

*El impacto del automóvil particular sobre el problema del tránsito urbano se manifiesta en la forma más impresionante al examinarse la cuestión del estacionamiento. La congestión del tránsito en el corazón de la ciudad es un grave problema que ha surgido del espacio atestado en que vive la población urbana. Los transeuntes encuentran dificultades para abrirse paso entre calles y avenidas para llegar a sus negocios y oficinas, mientras los vehículos de transporte colectivo y los particulares luchan en medio de los atascamientos del tránsito, progresando penosamente por las calles.*

*El resultado de este estancamiento en materia de tránsito urbano es que aumenta el proceso de descentralización del comercio, que sigue a la horda de habitantes de la ciudad que han preferido buscar en las afueras un alivio al congestionamiento urbano. La zona central de la ciudad se va haciendo anticuada y la demanda de más espacio para estacionar los vehículos va, poco a poco, haciendo decaer las actividades diarias en la zona comercial.*

*Se hace evidente que, como hay gente sobre la calle comercial, hay comercio; y porque hay comercio hay gente; hasta que se satura el espacio, las personas no pueden pasar y comienzan a ir por otra calle. Hay entonces una fuga de compradores y en el caso de no atender a la solución de este problema que, entre paréntesis, no es la ampliación; aquel*

comercio decae, se prostituye y acaba por ofrecer aspectos desagradables francamente visibles en las zonas viejas de la ciudad, que es precisamente lo que está sucediendo en nuestro antiguo casco urbano, lo cual produce un desplazamiento del comercio hacia otras zonas aledañas.

Los resultados conseguidos hasta ahora en las ciudades europeas y norteamericanas para la creación de nuevas oportunidades de estacionamiento son ya considerables; sin embargo, en casi todas partes no pasan de ser una iniciación. Es necesario intensificar los esfuerzos si ha de lograrse un resultado verdaderamente positivo. Si se tiene en cuenta que todas las grandes poblaciones necesitarán concentrar durante decenios enteros todos sus esfuerzos para lograr en las vías públicas el espacio necesario para la fluidez de un tráfico que crece constantemente, se comprende que el problema de los estacionamientos es el que le sigue en importancia. Hay que dejar bien sentado que tiene que existir un equilibrio entre la apertura de las vías de tráfico y la construcción de superficies de estacionamiento, especialmente en los sectores comerciales, pues, de lo contrario, los esfuerzos aplicados a una sola de las partes sólo pueden conducir a un éxito parcial. En la zona central de las ciudades es preciso que para la buena utilización de los estacionamientos se abran vías de acceso y salidas que estén en armonía con el tráfico. Al concretar las necesidades de estacionamiento de los sectores comerciales y el emplazamiento de los sitios o edificios y demás obras de estacionamiento, hay que tener presente el tráfico comercial. Las poblaciones que no quieren o no saben ver la trabazón entre su economía y el tráfico particular, corren el peligro de ver despoblarse sus sectores céntricos o cuando menos de perder su importancia económica en detrimento de la ciudad entera.

Actualmente en nuestra metrópoli, los lugares destinados para estacionamientos de vehículos únicamente se han desarrollado horizontalmente, es decir en un único plano, lo cual además de considerarse como un factor que sólo sirve para prolongar las distancias entre dos puntos, no llegan ni siquiera a aliviar la falta de albergue para los vehículos, observándose únicamente un hacinamiento de los mismos.

*Analizando lo anteriormente expresado vemos que no es posible pretender iniciar el diseño sin conocer previamente otros aspectos y factores que han intervenido en el problema del estacionamiento y del congestionamiento del tránsito.*

### **3.1. Elementos del Tránsito:**

*Como elementos del tránsito se definen aquellos que intervienen en forma directa a la existencia del mismo. Pueden considerarse entre ellos: El Conductor, El peatón y el vehículo. Definiremos seguidamente cada uno de ellos por considerarlos que son los elementos principales del tránsito y por ende de los estacionamientos y su problemática.*

#### **3.1.1. El Conductor:**

*Es aquella persona encargada de conducir un vehículo, cualquiera que este sea, constituyéndose como el elemento primordial en el funcionamiento del tránsito, siendo a éste al que específicamente se tratará de solucionar con el presente trabajo.*

#### **3.1.2. El Peatón:**

*En el desenvolvimiento diario de las actividades de un conductor, en determinado momento se convierte en peatón al abandonar su vehículo, por lo tanto constituye un factor determinante al abordar el problema de los estacionamientos, ya que al determinar el recorrido que éste tendrá que hacer para llegar a su destino, se definirá la zonificación de los núcleos de estacionamiento y su radio de acción, evitando en esta forma recorridos innecesarios de éste y la aglomeración resultante de la suma del peatón derivado del conductor y el peatón común, es decir aquel que ha venido por sus propios medios desde su lugar de origen sin utilizar un vehículo particular, el cual, para el problema que nos ocupa, no viene al caso investigarlo, ya que el problema del tránsito de éste, sería mas que todo*

referido al transporte colectivo el cual como es lógico no necesita de estacionamiento en las horas en que se encuentra de servicio.

### 3.1.3. El Vehículo:

En toda solución arquitectónica el elemento principal para el cual se va a diseñar suele ser el hombre como factor determinante para solucionar las diferentes circulaciones según la función del edificio que se tratare, es por ello que en este caso definiremos al vehículo como el elemento primordial, pues es obvio que en un edificio de estacionamiento sea a éste al que se le va a dar servicio y por lo tanto, para el que se va a diseñar.

El vehículo constituye el elemento que hace posible el traslado de las personas de un lugar a otro, en el menor tiempo, para distancias mas o menos largas. Obsérvese que se dijo "En el menor tiempo" pero sucede que este tiempo se ve mermado por las dificultades que afronta en sí el propio vehículo a causa del congestionamiento ocasionado por la reducción de espacio al transitar entre vehículos estacionados a un lado de la vía por la falta de estacionamiento adecuados, ocasionado además los consiguientes aumentos en las distancias a recorrer por el peatón.

### 3.2. Vialidad:

El tránsito se hace por las vías de comunicación, por las carreteras y las calles que deben proporcionar una circulación eficiente, económica en tiempo y esfuerzo, seguridad y confort. Las vías públicas conservaron hasta fines del siglo pasado una escala humana, apacible y razonable que vino a ser destruida por el advenimiento del vehículo motorizado económico: el automovil. En los inicios de nuestra vida como capital de la repúblicas y dado el tamaño de nuestra ciudad, se podía sin mayores problemas atravesarla a pie, con el transcurrir de los años la situación fue cambiando, haciéndose las distancias cada vez más

*largas dentro de la propia ciudad, creándose así la necesidad de emplear nuevos métodos de transporte, como lo fueron: el caballo, el carruaje, el tren y por último el automovil que marcó el comienzo de una nueva era en el transporte. En cuarenta años, su número se ha elevado considerablemente, pese a lo cual el sistema de calles de nuestras ciudades no se ha modificado para nada en todos estos años. En consecuencia, el sistema de calles en la actualidad resulta arcaico. Muy frecuentemente se ha solido afirmar que ha sido el vehículo a motor el que ha creado el congestionamiento en la ciudad, pero en realidad lo que ha ocurrido es lo inverso, puesto que al haberles impulsado una mayor velocidad a los vehículos a motor, se ha obtenido un alivio a la congestión urbana. Son los sistemas de calles mal planeados y anticuados, los sistemas de transporte inadecuados, la falta de estacionamientos planificados y la excesiva densidad de la población, los factores que han causado la congestión de vehículos, los cuales, a su vez, también se están ahogando en la estrechez de las calles del centro de la ciudad.*

#### 4. ESTUDIOS PRELIMINARES DE LA ZONA UNO

##### 4.1. Aspecto Demográfico:

*Al hacer un análisis demográfico de la zona central en base de un pequeño estudio comparativo de su densidad poblacional con respecto a las otras zonas, es fácil detectar el fenómeno de transformación que está sufriendo esta zona. Para poder facilitar el estudio de la misma, la desglosaremos en varios sectores que son determinantes:*

1)– *El Casco Central: Que comprende de la cuarta a la décima avenidas y de la sexta calle a la dieciocho calle el cual ocupa un 75o/o del area total de la zona uno.*

2)– *El sector Norte: Que practicamente está formado por población habitacional, ocupa un 15o/o del area total de la zona uno.*

3)– *Los sectores Oriente y Poniente constituidos también por unidades habitacionales que ocupan un diez por ciento del area total de la zona uno.*

*De estos tres grupos que constituyen la totalidad de la zona uno, nos ocuparemos unicamente del sector uno o sea el casco central, que es el que ocupa el mayor porcentaje del area total y el cual por ser precisamente el centro de la urbe, ofrece los mayores problemas de tipo urbano puesto que es el sector donde se encuentran centralizados los servicios públicos y las oficinas estatales y gubernamentales; presentado además el problema primordial de que su ordenamiento se hizo atendiendo necesidades que practicamente datan desde la fundación de la ciudad de Guatemala.*

*Si bien es cierto que la zona central es la que goza de una mayor densidad poblacional, ésta la podemos situar en la periferia del casco central o sea en los sectores (2) y (3) apuntados anteriormente. Además verificando una comparación entre los datos*

*estadísticos de 1970 y 1971 y su pronóstico hacia 1975, se ve claramente que esta densidad de población tiende a disminuir considerablemente debido a la emigración de sus habitantes hacia otras zonas, sobre todo a las zonas ubicadas hacia el Sur de la ciudad. Este fenómeno se está realizando debido a circunstancias muy complejas que no es nuestra intención abordar, pero que sus resultados nos son determinantes para la presente investigación.*

*En el casco central de la zona uno sucede lo siguiente:*

1)– *Es el sector donde se mueve en porcentaje elevado, la población económicamente activa: El comercio, la Banca, oficinas estatales, espectáculos y toda clase de servicios públicos.*

2)– *El número de viviendas es mínimo, quedando reducido unicamente a albergar a los edificios que se destinan para hoteles y apartamentos. En otras palabras el número de habitantes / area es mínimo.*

*Las dos características anteriores son las que se presentan en este sector central, lo que nos hace llegar a la siguiente conclusión:*

*“LA POBLACION EN ESTE SECTOR ES FLOTANTE” es decir que: llega, permanece mucho o poco tiempo y se va.*

*Ahora bien ¿Cómo llegan estas personas? ; en transporte colectivo, utilizando sus propios medios físicos, utilizando su propio automóvil.*

*Las cifras relativas a esta población flotante se obtienen de los censos, los cuales se mantienen al día por medio de las tasas anuales de crecimiento. El lugar de donde parten los diferentes viajeros es generalmente función del número de apartamentos ocupados, y de las densidades de los barrios residenciales por un lado y de la ubicación de los lugares de trabajo por el otro.*

*Los lugares de trabajo se concentran, como ya dijimos anteriormente, en el centro de la ciudad o cerca de éste, y también los hay generalmente en una o dos avenidas sub-urbanas,*



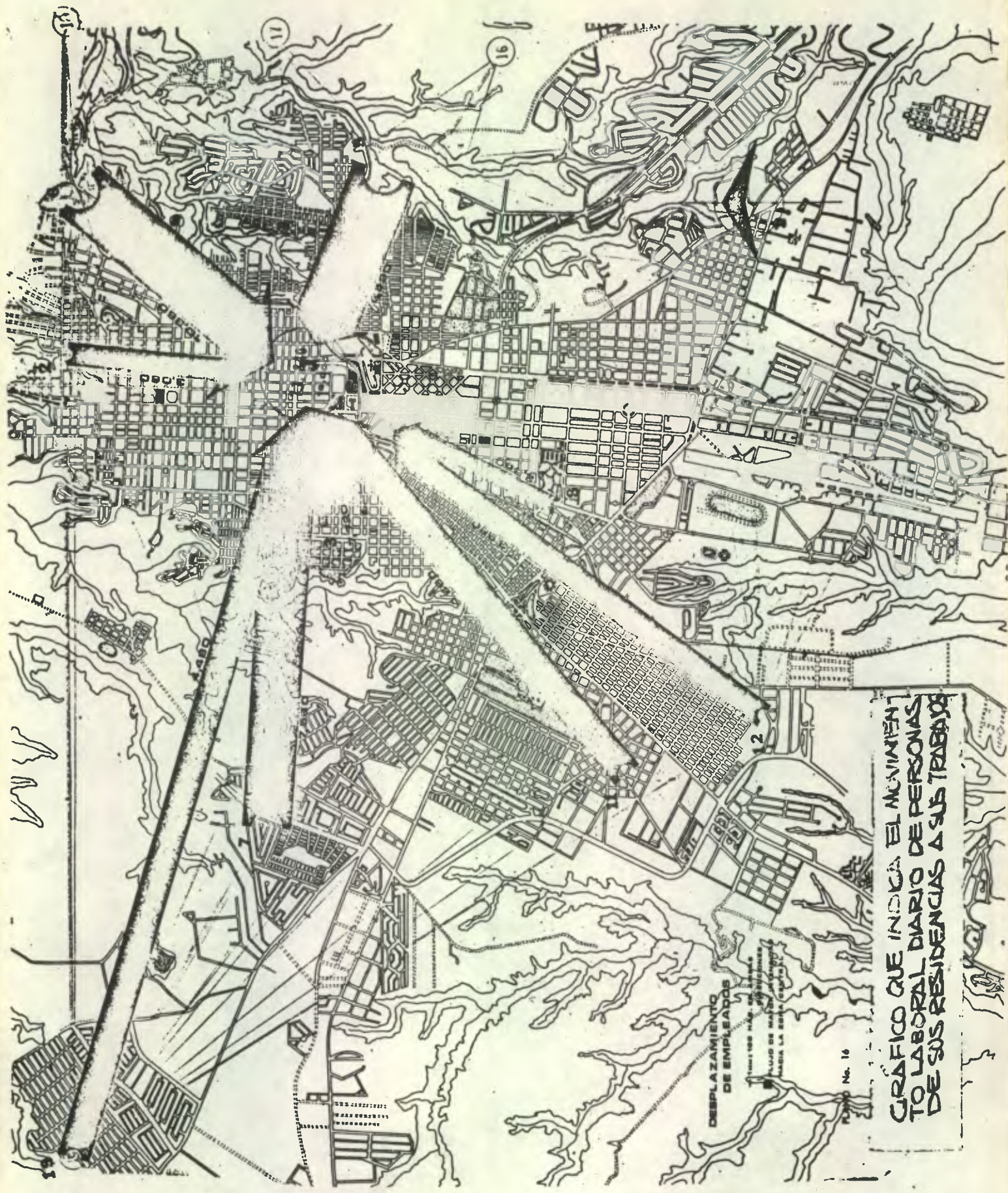


GRÁFICO QUE INDICA EL MOVIMIENTO  
 LABORAL DIARIO DE PERSONAS  
 DE SUS RESIDENCIAS A SUS TRABAJOS

DEPLAZAMIENTO  
 DE EMPLEADOS

El flujo de personas que se desplazan  
 desde sus residencias hacia los centros de  
 trabajo en la zona (ver mapa N.º 1)

No. 16

pero siempre dentro de la zona a investigar (el gráfico 1 muestra la distribución de los lugares donde se originan los viajes, la ubicación de los destinos y el número de personas por las diferentes vías de acceso, así como el flujo de mayor intensidad hacia la zona central y el movimiento laboral diario de personas de sus residencias a sus trabajos).

#### 4.2. Uso del Suelo en la zona Uno:

La zona uno posee un bajo porcentaje de area sin construir, la cual es de un 13o/o, por ser una de las zonas de mayor importancia como afirmáramos en el punto "aspecto demográfico", la existencia de terrenos baldíos es mínima tomando en cuenta que un porcentaje de esta zona está compuesta por barrancos sobre todo en la parte oriente. Es necesario considerar los elevados porcentajes que representa la vivienda, pero, como también ya lo dijimos anteriormente, ésta tiende a irse desplazando hacia otras zonas aledañas sobre todo hacia la parte Sur donde se encuentran localizadas las zonas residenciales de la ciudad. También es de considerar el agrupamiento concentrado del comercio y el público que suman 81.3o/o del area construida, quedándole unicamente un 15o/o que está destinado para calles y un 3.7o/o al uso industrial, esto es sin tomar en cuenta los otros aspectos tales como las dependencias gubernativas que ocupan mayor personal, y con cuatro de los mercados municipales con que cuenta la ciudad, si a ellos se agrega que la mayoría de los centros educacionales del estado, que cuentan con mas alumnos, están también en la zona uno, lo mismo que los centros de espectáculos mas frecuentados y que ésta no tiene más que cuatro salidas hacia el Sur: La doce, la décima, la sexta, y la cuarta avenidas, fácilmente puede explicarse el porqué existe allí tanto embotellamiento de tránsito, agravado éste como ya hemos aseverado antes por la gran cantidad de vehículos que por no encontrar estacionamiento adecuado se ven obligados a estacionarse al lado de la vía.

## **5. ESTUDIO DEL ESTACIONAMIENTO:**

### **5.1. Definiciones:**

*Para evitar confusiones se establecerán por convención las siguientes definiciones:*

#### **5.1.1. Detención o parada corta.**

*Es cuando el vehículo interrumpe su movimiento de traslación, con el motor en marcha y el conductor en su sitio.*

#### **5.1.2. Espera o parada larga.**

*Es una detención de mayor duración. Cuando ocurre, el conductor apaga el motor pero no se aleja del vehículo para poder moverlo en cualquier momento.*

#### **5.1.3. Estacionamiento.**

*Es el acto mediante el cual el conductor deja un vehículo parado en cierto lugar y se aleja de él.*

### **5.2. Tipos de Estacionamiento:**

*La duración del estacionamiento y el lugar seleccionado para estacionar un vehículo, depende mucho de las actividades que va a realizar el poseedor del vehículo estacionado o los propósitos de su viaje. Veamos los tipos de estacionamiento que corresponden a distintas actividades:*

### 5.2.1. Trabajo:

*El estacionamiento es por largo tiempo, generalmente por todo el período de horas laborales y el poseedor del vehículo, no tiene otra alternativa que estacionarlo cerca de su trabajo o emplear otro medio de transporte para completar su viaje. El que va a trabajar desea estacionar gratis o pagando una tarifa módica.*

### 5.2.2. Negocios:

*Estacionamiento de corta duración, para hacer visitas importantes. En estos casos el poseedor del vehículo está dispuesto a pagar tarifas mas elevadas para estacionar.*

### 5.2.3. Compras:

*Generalmente el que va de compras deja su vehículo por corto tiempo aunque en algunos casos puede estar ocupado durante dos o tres horas. El comprador tiene libertad de irse a otro lugar si le resulta difícil estacionarse.*

### 5.2.4. Diversiones:

*Período de estacionamiento de dos o más horas, generalmente durante la noche. Hay mas o menos libertad de elegir el lugar dónde estacionar y el costo del estacionamiento no es un factor que se valora mucho.*

## 5.3. Características del estacionamiento:

### 5.3.1. Demanda:

*Se llama así a la necesidad de espacios para estacionar que existen en un area determinada. Se puede expresar en espacios individuales para estacionar. Como la demanda*

*de estacionamiento varía con el tiempo, es preciso indicar la hora en que se manifiesta esa demanda. La demanda de estacionamiento es difícil de conocer y se mide principalmente por la acumulación de vehículos estacionados y por el volumen de estacionamiento.*

*La acumulación de vehículos estacionados es simplemente el número de vehículos que se encuentran estacionados en un área determinada y durante un tiempo dado.*

*El lugar donde hay mayor acumulación de vehículos estacionados, es en la zona central de la ciudad y es por ello que hemos enfocado nuestro estudio a esta zona que es foco de concentración de actividades de diversa índole. El tiempo de mayor acumulación es generalmente el correspondiente a las horas de trabajo.*

#### **5.3.2. Volumen de estacionamiento:**

*Es el número total de vehículos que se han estacionado en un área determinada, durante cierto lapso que puede ser un día completo o limitarse a las horas hábiles de trabajo. Estos volúmenes sufren variaciones durante los días de la semana y los meses del año, dependiendo de las variaciones del volumen del tránsito.*

#### **5.3.3. Duración del Estacionamiento:**

*Así se denomina el período en que se encuentra estacionado un vehículo, ya hemos visto que esta duración depende del propósito del viaje del poseedor del vehículo, pero también tiende a aumentar con la población de la ciudad.*

#### **5.4. Espacio para Estacionar:**

*Es muy difícil aventurar un pronóstico sobre las futuras necesidades de espacios para estacionamientos en las zonas más comerciales, porque aquellas dependerán en gran manera de la aceptada reglamentación que rija en el interior de la ciudad, así como de la*

estructuración y el buen servicio de los transportes públicos. A pesar de los esfuerzos para limitar el tráfico automovil de burócratas y empleados en las principales zonas comerciales, no se podrá impedir que en el futuro, junto a un gran número de automóviles utilizados para asuntos de negocios, haya un número sin duda creciente de automóviles que diariamente acude al centro urbano y, tanto por la mañana como por la tarde y aún a lo largo del día, se incorporen al tráfico profesional y durante más o menos tiempo vayan a diligencias comerciales o a compras. En el fondo, ello no deja de redundar en el beneficio de la economía.

Según el destino de las construcciones, el sitio de estacionamiento necesario, o sea la relación entre la superficie útil y el número de estacionamientos, será diferente: no es lo mismo, por ejemplo, un edificio de oficinas que un edificio para supermercado. Incluso entre las especialidades de un mismo comercio se encuentran grandes diferencias. Para teatros, locales de reunión, hoteles y restaurantes son también las medidas que hay que aplicar, distintas. Al variar el destino, puede aumentar también la cifra del tráfico. Así, pues, el espacio necesario para el estacionamiento debe determinarse según cifras directrices distintas que varían de acuerdo con las diferentes utilidades de las construcciones.

De todos modos, buen número de consideraciones indican que en las zonas centrales de las ciudades nunca se llegará a disponer de espacio suficiente. Las inevitables limitaciones al tráfico automovil tienen que ser tanto más sensibles cuanto más limitados sean los sitios disponibles. En muchos casos, la exigencia de espacios donde estacionar en el futuro a rebasado las posibilidades estructurales de la zona céntrica. Las experiencias llevadas a cabo en todo el mundo indican que en las zonas comerciales siempre faltan estacionamientos y que nunca hay de sobra. Así, pues, sería conveniente que en nuestra ciudad no fuera desperdiciada cualquier oportunidad para crear espacios adicionales de estacionamiento en sus zonas comerciales, aprovechando también al máximo los existentes. Pronto será necesario utilizar las superficies disponibles en tales zonas, no solo en un plano, sino incluso en varios. Con la escasez de sitio para el tráfico en nuestros núcleos urbanos, no habrá otra solución en el futuro sino recurrir a las construcciones de locales de estacionamiento, es decir, a edificios de pisos o a garajes subterráneos. Tales construcciones especializadas van adquiriendo, por lo tanto, gran importancia de edificarse en la zona uno. Aún para aquellos

*otros sectores de la ciudad en que no es tan urgente hoy día la necesidad de estacionamiento como para que requieran construcciones especiales, será conveniente que, al planificar nuevos estacionamientos, se tenga ya en cuenta la futura posibilidad de un ulterior y más completo aprovechamiento del sitio disponible, mediante la construcción de edificios o garajes apropiados.*

*Aun en las zonas residenciales y de viviendas hay que prever y asegurar la futura necesidad de estacionamientos para los automoviles, siendo por lo tanto imprescindible que en zonas densamente edificadas se piense ya en locales a propósito, con un número suficiente de plazas, con lo que no se restará valor a las viviendas. El espacio para estacionamientos, en los barrios residenciales, depende del número de automoviles estacionados, aumentado en una cierta proporción para eventuales visitantes y proveedores. Al levantar los planos de la urbanización hay que señalar las superficies para los estacionamientos necesarios y, cuando sea conveniente, indicar la naturaleza y forma de su realización.*

## **5.5. Dónde Estacionar.**

### **5.5.1. Sobre la vía pública:**

*Antes del desarrollo del motorismo, era evidente que un carruaje, después de desenganchados los caballos, debía quedar apartado de la calle. Incluso después de la aparición del automóvil era necesario al principio disponer de un garaje o de un sitio fuera de la vía pública dónde guardar un artefacto de tanto valor como era en aquellos tiempos. Hoy día, los automóviles se dejan en la vía pública durante la mayor parte del día y aun durante la noche. Se da por supuesto que al poseedor de un automóvil no le ha de ocasionar ningún dispendio especial el uso de uno o dos puestos de estacionamiento (uno cerca de su domicilio y el otro junto a su puesto de trabajo). La ampliación de las superficies destinadas al tráfico del público, en los barrios comerciales y en las zonas residenciales densamente edificadas, o no es ya posible o solo lo es para atender al crecimiento del tráfico fluyente. Las superficies de las aceras tampoco pueden usurparse en mayor medida a los peatones para*

*destinarlas a estacionamientos. Al contrario, en el futuro las vías públicas (calles y plazas) deberán ponerse cada día más a disposición del tráfico circulante y de los peatones, de modo que solo muy limitadamente se podrá disponer de ellas para el tráfico parado, como no sea para las paradas necesarias para subir o bajar del automóvil. Por lo cual será absolutamente indispensable mucho más que hasta ahora, construir en un buen número estos locales para estacionamiento.*

#### **5.5.2. Fuera de la vía pública:**

*Los vehículos se estacionan en zonas de estacionamiento o garajes.*

*Los espacios disponibles para zonas de estacionamiento a la intemperie en el área urbana de nuestra ciudad escasean sobre manera por lo que es necesario aprovechar la poca área disponible para la construcción de edificios para estacionamiento. Es necesario que se disponga de buenos servicios de transporte públicos para descongestionar la zona comercial de un tráfico innecesario. Para lograr un aprovechamiento económico de tales superficies, es conveniente una óptima utilización de las mismas.*

#### **5.6. ✕ Relación entre la demanda para estacionar y el espacio disponible:**

*Generalmente los poseedores de vehículos desean estacionarlos en la vía pública, junto a la acera y cerca de su destino final. Sin embargo, en las ciudades donde hay gran cantidad de vehículos y especialmente en las zonas donde se concentra la población, los espacios para estacionar en la vía pública suelen ser insuficientes para satisfacer la demanda de estacionamiento. Este problema se complica, cuando se limita el estacionamiento en las calzadas para facilitar la circulación del tránsito. Las zonas y garajes de estacionamiento, mejoran esta situación, pero como concentran los vehículos estacionados en áreas relativamente pequeñas, sus ocupantes deben caminar mayores distancias para no pagar una tarifa alta.*



*Se le llama razón de reemplazo, al número de veces que se usa un espacio individual para estacionar durante un período determinado, que es generalmente de ocho horas.*

#### **5.7. Estudios Sobre Estacionamiento:**

*A continuación vamos a exponer un estudio tipo, que se hace para realizar la investigación del problema del estacionamiento. Es de advertir que un estudio de estas dimensiones, en las grandes ciudades donde se han efectuado, han estado a cargo de las autoridades municipales, pues requieren de la intervención de un gran personal trabajando en equipo para lograr la cooperación necesaria y los resultados deseados, estos estudios sobre estacionamientos se realizan a fin de obtener la información necesaria para evaluar el problema del estacionamiento en un lugar determinado y analizar la manera más conveniente de solucionarlo. La magnitud de estos estudios es muy grande y su objetivo es la preparación de un plan de estacionamiento para una gran ciudad.*

*Un verdadero estudio sobre estacionamiento deberá revelar los lugares donde las personas puedan estacionar sus vehículos y dónde lo hacen realmente, la duración del estacionamiento y los sitios deseados para estacionar. El estudio proporciona también información sobre la capacidad y uso de los lugares existentes para estacionar, distribución y magnitud de la demanda de estacionamiento, distribución de la circulación del tránsito, efectividad de los métodos para regular el tránsito y el estacionamiento; posibles medios para financiar nuevas zonas de estacionamiento, garajes o ambos.*

*El estudio se hace en cinco fases de trabajo:*

*Preparación del estudio.*

*Estudio sobre el volumen del tránsito en un cordón cerrado.*

*Entrevistas a los conductores.*

*Compilación de datos.*

*Análisis.*

### 5.7.1. Preparación del estudio:

*Antes de empezar a ejecutar el estudio propiamente dicho es necesario invertir cierto tiempo en trabajos de preparación que comprenden:*

- a) *Formación de la organización técnica necesaria.*
- b) *Determinación del area crítica a estudiar. En general donde hay problemas de estacionamiento también existen congestiones de tránsito y eso suele ocurrir en la zona central de las ciudades donde hay una gran concentración de actividades. Como ya se ha visto que algunos poseedores de vehículos tienen que estacionarlos a una distancia considerable de su destino, es preciso incluir en el area de estudio ciertas areas circundantes a la zona central y cuya extensión debe determinarse analizando las condiciones locales.*
- c) *Formación de un inventario de los lugares para estacionar en el area de estudio, tanto en la vía pública como fuera de ella. En este inventario se deberá indicar la situación de esos lugares así como su tipo, capacidad, restricciones, propietario y tarifas de pago si existen.*
- d) *Determinación del número de empleados y clientes de los grandes generadores individuales de estacionamiento (tales como oficinas, industrias, establecimientos comerciales importantes y teatros) y estudios sobre el medio de transporte que emplean (automovil particular o autobus) o si van a pie.*
- e) *Preparación de una serie de mapas que muestren, en el area de estudio por lo menos, el sistema de calles, parques, carácter y función de los edificios, sitios existentes para estacionar, indicando el número de espacios individuales para estacionar en cada cuadra, así como la ubicación tipo y capacidad de las zonas y garajes de estacionamiento.*
- f) *Preparación de planillas y manuales*

- g) *Estimación del personal necesario*
- h) *Selección y adiestramiento de los entrevistadores*
- i) *Búsqueda de cooperación de los organismos estatales y cívicos*
- j) *Publicidad*

### 5.7.2. ESTUDIO SOBRE EL VOLUMEN DEL TRANSITO EN UN CORDON CERRADO

*Este consiste en trazar una línea o cordón alrededor del área dentro de la cual se está haciendo o se va a hacer un estudio del estacionamiento; luego se efectúan los correspondientes recuentos del volumen del tránsito con el propósito de determinar o estimar las cantidades de vehículos que dentro de ese cordón cerrado van a necesitar estacionarse en un momento dado. Se colocan varias estaciones de recuento a lo largo del cordón y se efectúan los conteos. De estos recuentos se puede deducir la cantidad de vehículos que salieron, la diferencia entre ambos representa la cantidad de vehículos que permanece dentro del cordón y es necesario estacionarlos.*

### 5.7.3. Entrevistas a los conductores:

*Esta parte del estudio del estacionamiento consiste en hacer una investigación dentro del área en estudio, a los conductores de vehículos (dentro de oficinas, locales comerciales, fábricas, etc.) con el objeto de determinar aquellos lugares donde estacionan los vehículos que son de su propiedad.*

*De esta manera la persona u organización que está haciendo el estudio se puede dar cuenta de la forma cómo se deben distribuir los nuevos estacionamientos y apreciar la funcionalidad de los ya existentes si es que los hay. Además de lo anterior se pueden derivar otros resultados, tales como la clasificación de los estacionamientos de acuerdo con el propósito del viaje de los poseedores de los vehículos.*

*De aquí se puede deducir también en unión con el estudio en cordón cerrado, la demanda de estacionamiento.*

#### 5.7.4. **Compilación de datos:**

*Los datos deben ser ordenados, luego preparar tablas que muestren:*

- a) *La comparación de la demanda de estacionamiento y el espacio disponible por manzana, que da una idea de la ubicación de la magnitud en deficiencia de espacios para estacionar.*
- b) *Clasificación de los estacionamientos de acuerdo con el propósito del viaje de los poseedores de los vehículos, clase de estacionamiento, hora de llegada, duración del estacionamiento, distancia del lugar del estacionamiento al destino final de los poseedores de los vehículos y, frecuencia del estacionamiento.*
- c) *Relación entre el propósito del viaje, clase del estacionamiento, duración del estacionamiento y, tarifa para estacionarse (si la hay).*

#### **ANALISIS:**

*Algunas de las incógnitas que es posible despejar efectuando un estudio de este tipo son:*

*¿En qué proporción se usan las zonas y garajes de estacionamientos?*

*¿Cuáles de ellos están mal situados con relación a la demanda; o mal proyectados?*

*¿Cuáles son los principales generadores de estacionamiento y en qué magnitud afectan los espacios para estacionarse?*

*¿Cuántas personas estacionan durante el día?*

*¿Cuáles son los cambios que deben hacerse?*

#### **5.8. Una investigación rápida del estacionamiento:**

*En el presente trabajo hemos adoptado el llamado método rápido para realizar la investigación del problema del estacionamiento; el cual consiste en lo siguiente:*

- Un inventario de los espacios para estacionar*
- Un recuento de los vehículos estacionados*
- Un estudio sobre la duración del estacionamiento*

*Esta investigación está destinada a determinar si existen los siguientes problemas del estacionamiento:*

- 1) Vehículos estacionados todo el día en la vía pública.*
- 2) Limitación inapropiada o deficiente del estacionamiento*
- 3) Poca vigilancia para hacer cumplir las disposiciones relativas al estacionamiento.*
- 4) Falta de lugares para estacionar fuera de la vía pública.*
- 5) Entorpecimiento de la circulación por la carga y descarga de camiones y de autobuses.*

### **5.8.2. Inventario de los espacios para estacionar y recuento de los vehículos estacionados.**

*Esta investigación revela la capacidad para estacionar que hay en cada manzana, la cantidad de vehículos estacionados observados en dos horas de inspección, los que están estacionados ilegalmente, así como la ubicación de los vehículos que están estacionados durante todo el día.*

*Debe prepararse un plano de toda el área a investigar, a escala 1:X2000. En este plano se enumeran las manzanas y se indican las rutas a seguir por los observadores que deben ser, siempre que sea posible, dando la vuelta a las manzanas en sentido de las manecillas del reloj. En el plano se indican los espacios individuales para estacionar legalmente en la vía pública, así como en las zonas y garajes de estacionamiento. Es preciso conocer los espacios en la vía pública antes de hacer la investigación, lo que puede requerir hacer un recorrido preliminar para observarlos.*

### **5.8.3. Investigación de la Duración del estacionamiento:**

*Esta no se realiza en todas las manzanas, sino en aquellas que contienen vehículos estacionados durante cortos períodos. Se debe tratar de incluir en esta investigación por lo menos el 50o/o de las cuadras donde hay más demanda de estacionamiento en la vía pública. También es preciso que las manzanas investigadas representen lo mejor posible toda el área que se estudia.*

*El estudio del estacionamiento reviste gran importancia para la ciudad de Guatemala, donde dicho sea de paso no existe ninguno; como ya se dijo antes, técnicamente elaborado.*

## 6. ESTACIONAMIENTOS:

### **Tendencias actuales:**

*Al tratar de los problemas de tránsito y analizar las posibles soluciones, se llega a la conclusión de la necesidad cada día mayor de multiplicar los estacionamientos en profundidad, tanto en el centro congestionado de la zona uno, que es específicamente el que estamos estudiando, como en las extensiones que se desarrollen.*

*Como en esto son los Norte Americanos los que van por delante, por el número mucho mayor de automóviles (y no obstante la mayor amplitud, en general, de sus calles y plazas), es forzoso inspirarse en sus realizaciones, comparándolas con las que ya empieza a tener la ciudad para aplicarles el adecuado coeficiente de reducción que les haga asequibles técnicamente a nuestra economía; pero sin caer en cicaterías que luego resultan siempre mucho más caras.*

*Aún existe desacuerdo sobre quién y cómo se han de construir estos estacionamientos. Los dueños de estacionamientos privados de automóviles estiman que los municipios no deben proporcionar emplazamiento gratuito para estas construcciones, ni conceder subvención alguna.*

*El hombre de la calle, o el ciudadano simple, el hombre de negocios o de comercios establecidos en los centros urbanos, piensa que los municipios deben hacer un esfuerzo para acondicionar el mayor número posible de estacionamientos fuera de las vías públicas, a precios razonables.*

*La lucha entre las tendencias: la de confiar a los particulares la construcción y explotación de estas instalaciones urbanas y la de reservar para el municipio: bien directamente, bien a través de un organismo autónomo para tener mayor actividad de movimientos, esta tarea está establecida. Y se va resolviendo según sea el mayor o menor empuje de las municipalidades y el ambiente ciudadano de cada país, y aún de cada ciudad, mientras disposiciones legislativas (de las que se cumplan) no intervengan para reglamentar las concesiones y explotaciones.*

*Se han dado dos casos: Estacionamientos construidos y explotados directamente por el ayuntamiento, en forma no muy perfecta y, estacionamientos que se han concedido por 20 años a una empresa privada, con unas obligaciones municipales de prohibición de estacionamiento público en las vías públicas de una zona inmediata previamente fijada, que no parecen sean cumplidas muy exactamente.*

*En los Estados Unidos se ha introducido la innovación de autorizar a los organismos autónomos pero de carácter municipal, que construyen y explotan los estacionamientos, a emitir obligaciones garantizadas por los ingresos de los mismos: Con tarifas racionales. Como, además, dichas obligaciones están exentas de todo impuesto, el éxito es creciente.*

*En otros casos los municipios establecen un programa de estacionamientos en colaboración con organismos privados. La ciudad proporciona ayuda técnica y asesoramientos, así como lleva a cabo las informaciones, estadísticas y conteos necesarios; y los intereses privados, aportan los capitales, construyen y gerentan los estacionamientos. Incluso se llega a que el municipio efectúa las expropiaciones precisas y concede privilegios fiscales. Se ha llegado en algunas ciudades a imponer tasas a los inmuebles vecinos y afectarlas al financiamiento del estacionamiento; pero aunque el fundamento sea lógico por lo que pueden resultar beneficiados los usuarios de dichos edificios, las dificultades de establecer estas tasas de modo equitativo y su aceptación por los interesados, hacen la solución muy difícil.*

*Y si esto es así, en países un poco más habituados a serios sistemas fiscales y más disciplinados, puede uno figurarse cuáles serán las dificultades, por ahora, de aplicar el sistema en países latinos; y quizá más en el nuestro.*

*En Estados Unidos los estacionamientos, tanto subterráneos como superficiales y en elevación (edificios de estacionamiento), llegan a cubrir en muchas ciudades los 3/4 de las superficies de estacionamiento fuera de las vías públicas. Claro que allí se estimula la construcción de estos estacionamientos con una inteligente política de tasas fiscales pues los inmuebles (si no vacíos, semiimproductivos por su mal aprovechamiento) son gravados aun*



más que los solares; por lo que no es raro que se derriben por sus propietarios para construir en su emplazamiento un estacionamiento, ni que algunas empresas privadas adquieran inmuebles próximos a sus oficinas para derribarlos y convertirlos en estacionamientos.

La comparación de este proceder con el que se da con frecuencia en nuestra ciudad, donde se edifican inmuebles de varios pisos, dedicados incluso, con preferencia a oficinas y locales comerciales, y productores por tanto de una gran afluencia de automóviles, que congestionan sectores urbanos de primordial importancia para la vida de la ciudad, y que no solamente no toman la iniciativa de construir estacionamientos propios, sino que se les exige por las autoridades municipales y, ... hacen caso omiso de tal exigencia, construyendo su edificio con total desprecio y desobediencia a los acuerdos de las autoridades, amparadas en sus numerosos y poderosos valedores, no es muy alentadora.

También es evidente que en muchos otros países así como en el nuestro no se está aún acostumbrados a pagar cantidades adecuadas por los estacionamientos, pues aún no nos hemos preocupado del aspecto jurídico y administrativo del problema. En cambio los norteamericanos aceptan ya corrientemente pagar hasta un dolar por hora.

#### 6.1. Formas de las Obras:

La construcción de obras de estacionamiento es oportuna cuando no existen suficientes posibilidades al nivel del suelo. También podrían motivarlas un mayor aprovechamiento de las superficies destinadas al tráfico estacionario. Se plantea entonces el problema de escoger la forma que permita estacionar mas automóviles con una superficie disponible igual o menor. La solución más adecuada es la que proporciona la "estratificación" o disposición en capas de la superficie de estacionamiento, es decir, la distribución, en altura o profundidad de los espacios dedicados al estacionamiento. Resultan así los locales subterráneos o los edificios de estacionamiento que en cada caso pueden proyectarse y explotarse de modo diferente. También existen diferencias desde los puntos de vista económico y técnico, que hay que ponderar y valorizar en cada caso.

El sistema utilizado para salvar la diferencia de alturas en los locales de estacionamiento representa una nueva característica que permite una clasificación sistemática de las diversas formas de las obras. Teniendo en cuenta además las posibles soluciones intermedias y los casos especiales, se obtienen tres grupos:

- 1) Los que salvan la diferencia de altura por medio de la propia potencia de los automóviles –RAMPAS–
- 2) Los que salvan la diferencia de altura con potencia ajena –INSTALACIONES MECANICAS– y
- 3) formas especiales.

Frente al gran número de sistemas que con frecuencia sólo tienen entre sí escasas diferencias como variantes de esos tres grupos, es preciso que en las consideraciones que sigan se establezca una limitación a tres tipos de formas.

Lo importante es poner de manifiesto las características peculiares de cada grupo.

#### **6.1.1. Instalaciones de obras de estacionamiento subterráneas o por encima del nivel del suelo.**

En la fase inicial de la búsqueda de nuevas posibilidades de estacionamiento se dará una hojeda sobre las superficies que se consideran adecuadas o sobre las que podrían ser objeto de transformación.

Los garajes subterráneos o en sótanos son en tales casos una solución lógica. Por otra parte, los sótanos representan una rareza muy buscada en la parte antigua de las ciudades densamente pobladas. No tardará, pues, en nacer el deseo de locales subterráneos proyectados a propósito, cuyo tipo normal es el de varios pisos, unos debajo de los otros.

Al construir tales garajes subterráneos, con frecuencia hay que cortar o interrumpir los servicios públicos y se presentan difíciles problemas que tienen que solucionarse, como lo son los de la contención de aguas subterráneas. Hay que aislar las paredes del recinto y los pisos aislantes contra las aguas tanto subterráneas como superficiales. Después vienen las medidas especiales para la ventilación, el alumbrado y el saneamiento que es necesario tener en marcha de un modo continuo. Así se comprende fácilmente que las instalaciones subterráneas sean en su mayor parte más costosas en construcción y explotación que las levantadas por encima del nivel del suelo.

Una ulterior ampliación de las mismas es generalmente impracticable a causa de las casi invencibles dificultades con que se tropieza. En cambio, si se trata de edificios de nueva construcción, especialmente de oficinas y despachos, teatros etc. tienen la indiscutible ventaja de mantener completamente despejada y libre la superficie del terreno y no interferir en ningún sentido en la línea arquitectónica de los edificios.

Más raramente resultan apropiados los subterráneos o bodegas ya existentes para alojamiento de garajes bajo tierra (completados eventualmente con instalaciones mecánicas). Así, pues, los garajes subterráneos se proyectan y disponen casi siempre debajo de plazas y jardines, total o parcialmente.

Los garajes subterráneos son muy apropiados para instalaciones de finalidad múltiple.

En la mayoría de los casos, en las instalaciones subterráneas se disponen rampas para salvar la diferencia de nivel, de las que resulta una entrada "cuesta abajo" agradable para los principiantes y bien acogida por todos los clientes en general.

Las instalaciones con dispositivos mecánicos de entrada y salida ofrecen la ventaja de ocupar poco sitio, y con frecuencia pueden ser montadas con más sencillez que las rampas cuando tienen que ser encajadas en instalaciones ya existentes. En cambio, exigen vestíbulos o locales de acumulación y espera.

La construcción de estacionamiento por encima del nivel del suelo, bajo la forma de edificios de estacionamiento de los tipos mas diversos, es la que ha encontrado mayor difusión, especialmente cuando se trata de instalaciones de gran capacidad. Al presentarse los primeros problemas de estacionamiento, se recurrió, en Estados Unidos y en otros países, a esa forma constructiva.

De todos modos, al principio, esos locales estaban destinados casi exclusivamente a garajes, es decir, para estacionamientos de los automóviles durante largos períodos. Solo cuando aparecieron las primeras dificultades de estacionamiento en los distritos interiores de las poblaciones se empezaron a construir edificios destinados exclusivamente a estacionamiento durante períodos relativamente cortos, en los que merecieron especial atención los equipos y servicios y el diseño de las formas constructivas.

Dado que el aumento de su altura no ofrecía ningún obstáculo infranqueable (como habría sido un aumento considerable del costo) y los edificios de estacionamiento no requieren costosos dispositivos especiales (salvo en casos de instalaciones mecánicas), su construcción y explotación resultan más económicas que las instalaciones subterráneas comparables. Con objeto de mejorar su rentabilidad y frecuentemente como único medio para lograrla, la planta baja, y en muchos casos también las plantas altas, se destinan a pasajes con tiendas, locales de ventas, oficinas, despachos, cafés, etc.

Forman el otro extremo todos aquellos casos en que el edificio de estacionamiento es tan sólo, permanentemente o provisionalmente, un elemento complementario de una casa comercial o unas oficinas, de un hotel, un teatro, un centro deportivo o una fábrica. Entre esos casos se cuentan las cubiertas de estacionamiento, superpuestas, interpuestas o adjuntas. En el primer caso, se utilizan como estacionamientos los pisos más altos; en el segundo, tales pisos quedan intercalados, esto es que debajo y encima hay pisos utilizados normalmente; y, en el tercer caso, se destina al estacionamiento un tramo o sector lateral o adjunto. Frecuentemente esas secciones se dimensionan de manera que, si es necesario, puedan servir para ampliar el edificio principal. Sin embargo, si se piensa en esa ulterior aplicación, es imposible una utilización óptima del sitio para los estacionamientos (altura de los techos).

Es fácil, por lo menos en el sentido de altura, la ulterior ampliación de un edificio de estacionamientos, para lo cual tanto las cimentaciones como los pisos deben dimensionarse adecuadamente. También la construcción escalonada ofrece buenas soluciones.

La adopción de formas constructivas a base de unidades tipificadas y elementos prefabricados en serie, satisfacen tales exigencias. En este sentido, destacan numerosos métodos recientes por las ventajas económicas y prácticas que ofrecen. La posibilidad de adopción y el campo de aplicación de los distintos sistemas depende en muy gran medida de su flexibilidad.

Por lo demás los locales de estacionamiento situados por encima del nivel del suelo se construyen frecuentemente con una o varias plantas subterráneas (en caso de que esos locales no sean apremiantemente necesarios para alguna otra finalidad), con el fin de aumentar su capacidad

Entre las instalaciones situadas por encima del nivel del suelo se encuentran gran número de soluciones destinadas a salvar las diferencias de nivel, si bien predomina aquí también el sistema de la instalación con rampas (cuando menos hasta unos cuatro o cinco pisos)

#### 6.1.2. Edificios de estacionamiento abiertos y cerrados:

Según el modo como se construyen las paredes exteriores, las obras de estacionamiento edificadas por encima del nivel del suelo se distinguen en cerradas y abiertas. En esos dos tipos se plantean diferentes exigencias de construcción y de explotación que pueden incluso repercutir en la economía y rentabilidad de las mismas.

El edificio de estacionamiento "abierto" u "open deck parking" es el tipo de instalación más frecuente en los Estados Unidos. Carece total o parcialmente de paredes exteriores, ya las distintas plantas de estacionamiento se accede por rampas o mediante montacargas. Para proteger a los automóviles contra una caída a la calle se colocan

barandillas, bordillos, antepechos, guardachoques de cables u otros elementos que ocupan el puesto de las paredes exteriores.

Según la ordenanza alemana para los garajes –que vale también para los locales de estacionamiento– un garaje se considera abierto cuando en cada piso faltan las paredes exteriores, prescindiendo de los antepechos de la altura necesaria, por lo menos hasta la mitad del contorno y está asegurada una ventilación o aireación transversal permanente en todas partes. Para ese sistema son válidas ciertas facilidades constructivas, especialmente las que se refieren a los requisitos técnicos de protección contra el fuego en los elementos portantes. En su explotación, los locales de estacionamiento abiertos se hacen sin ventilación especial ni aire acondicionado, y en su mayoría incluso carecen de alumbrado eléctrico (explotación diurna).

En términos generales, la realización de un edificio de estacionamiento abierto, es más sencilla que la de una construcción corriente, con paredes de fachadas sólidas y cerradas. Sin embargo, un edificio abierto también puede ser adaptado a una urbanización existente, a pesar de la obligación de tener paredes abiertas disponiéndolas de manera que el conjunto arquitectónico encaje bien en el marco en que está encuadrado. Lo mismo puede decirse de los dispositivos de protección contra la intemperie y el polvo, los cuales admiten una cierta aplicación sin detrimento de las especiales características de los estacionamientos abiertos.

Los edificios cerrados presentan iguales características que un garaje normal o un local subterráneo. Desde los puntos de vista constructivos y de la protección contra el fuego, hay que tener en cuenta una serie de precauciones. En cuanto a lo referente a su explotación y servicio, raras veces podrá renunciarse a la aireación y alumbrado eléctrico (aún durante el día).

No es posible decidir con carácter general si es preferible el edificio de estacionamiento cerrado o el abierto. Este último es de construcción más económica.

El creciente número de locales para estacionamiento confirma la idea ya de por sí muy difundida de que los automóviles son un puro instrumento de trabajo, lo mismo que la restante mecanización del mundo que nos rodea, y hace suponer que cada vez estarán más en primera línea. La solución abierta, incluso en su aspecto externo, pone de manifiesto el carácter técnico de esos edificios. Un estacionamiento cerrado por todos sus costados es innecesario hoy día dado que en los estacionamientos en la vía pública, en las plazas y en los bordillos de las aceras, las condiciones en que están los automóviles son aún peores.

### 6.1.3. Instalaciones con rampas:

En estas instalaciones la diferencia de nivel entre los planos o plataformas de estacionamiento se salva por los automóviles mediante el esfuerzo de sus propios motores. En los casos normales también circulan los autos hasta llegar por sí mismos a su puesto de estacionamiento.

Las rampas pueden ser de dirección única y estar dispuestas en el sentido del tráfico o bien (solución menos buena) ser de doble dirección, en cuyo caso serán recorridas en sentido contrario al del tráfico. Además de las rampas rectas, las hay con acodaduras y cambios de dirección, e incluso rampas de caracol, ovaladas o redondas; finalmente pueden estar dispuestas paralelamente o en sentido contrario. El tipo a elegir depende de las dimensiones de la planta y de su forma geométrica, de la situación de la entrada y de la salida de la altura de los pisos y de las condiciones en que se hace la explotación. Están dispuestas en el interior, junto a las paredes exteriores o totalmente separadas con descansillos propios o cruzando los pisos. En un solo tramo o quebradas por secciones con diferentes inclinaciones. Dependiendo, como ya se ha dicho, de las condiciones de la planta, no puede decirse que haya un sistema óptimo por encima de los demás.

En muchos casos incluso será lo más conveniente una combinación de las mencionadas posibilidades.

Representan una forma muy económica, por el racional aprovechamiento del sitio, las llamadas rampas de HUMY. En ellas, la mitad de cada piso está desplazada, respecto de la

otra mitad, media altura de la que separa un piso del otro, con lo cual las rampas resultan muy cortas; ventaja que aún adquiere más eficacia si al propio tiempo se evitan largos recorridos de los automóviles por los pisos. Aparte de que se gana superficie de estacionamiento gracias al desplazamiento hacia arriba de la media plataforma (de 1.50 a 2.00 mts).

En determinadas circunstancias una pendiente natural del terreno puede ser aprovechada ventajosamente (para la entrada y la salida). Tales edificios de estacionamiento no son más que "calles alargadas" en el verdadero sentido de la palabra, cuando la plataforma de estacionamiento únicamente está planificada para una serie de autos estacionados en cada lado.

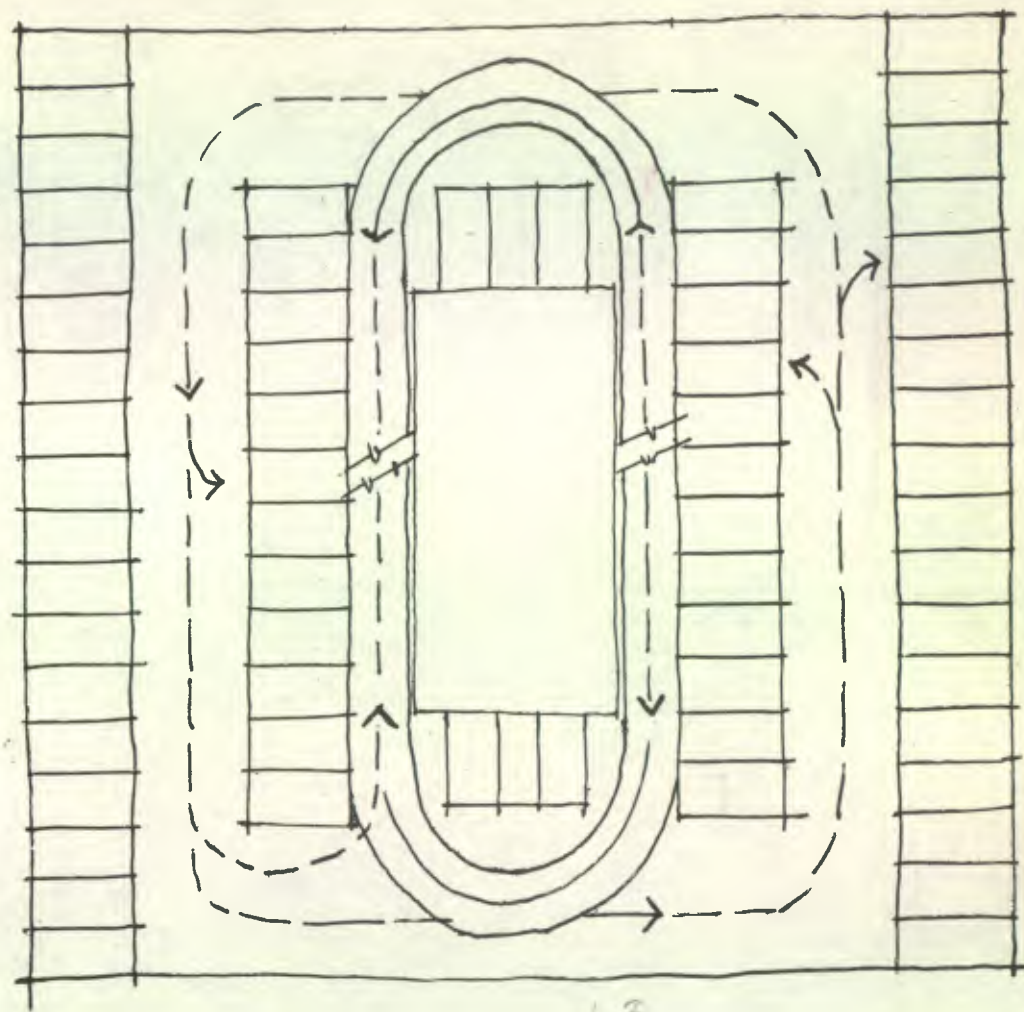
Pueden presentarse según el caso, rampas de modelo circular de planta rectangular, cuadrada y ovalada.

Cuando hay rampas de varias pistas (siempre separadas las de entrada de las de salida), se consigue un sencillo desarrollo del tráfico y un rápido despacho de los autos, condición de primera línea cuando hay que atender un tráfico a oleadas. En caso necesario, en tales ocasiones pueden utilizarse las dos rampas en una sola dirección (es decir solo para subir o para bajar, bloqueando la dirección contraria).

En instalaciones con una finalidad muy concreta, es posible, a nuestro parecer, marcar de antemano una rampa con una pista única para atender el tráfico que entra y que sale cuando, con raras excepciones, no hay simultáneamente más que una dirección predominante en el tráfico. Este es el caso que generalmente se da en los edificios de estacionamiento pertenecientes a fábricas y a centros administrativos y en los que se hayan en zonas industriales, junto a grandes edificios destinados a celebraciones y grandes concentraciones de público (teatros, instalaciones deportivas, etc.), en los que la ocupación y evacuación se efectúan por turnos.

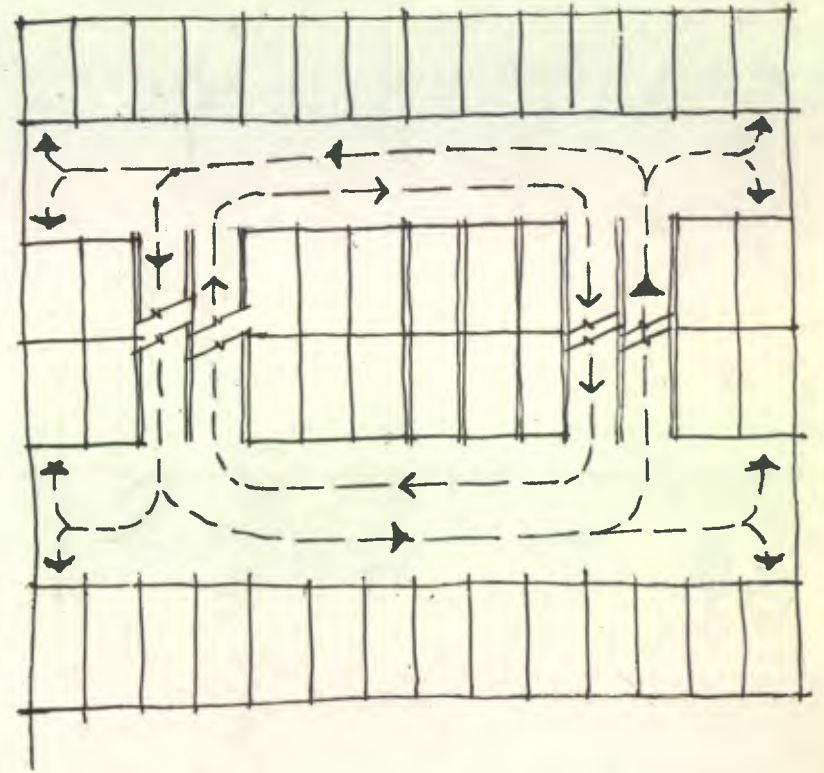
En general, hay que evitar rampas muy cortas y frecuentes cambios de dirección, así como largos recorridos por los pisos. Todo lo cual está de acuerdo con el deseo de dar





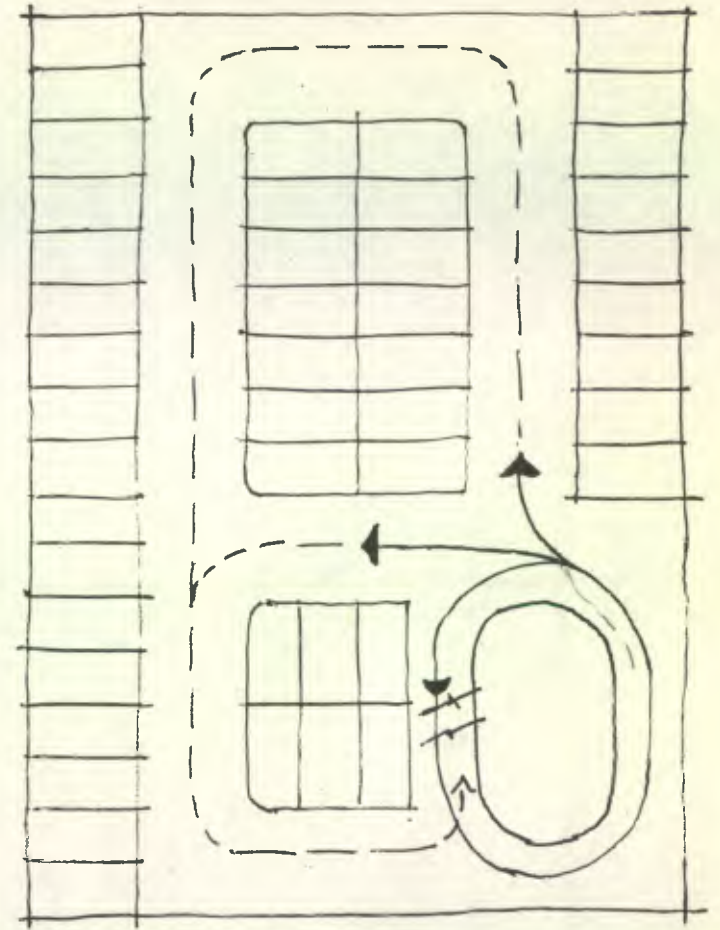
63

① RAMPAS RECTAS, CON SUBIDA Y BAJADA SUPERPUESTAS.

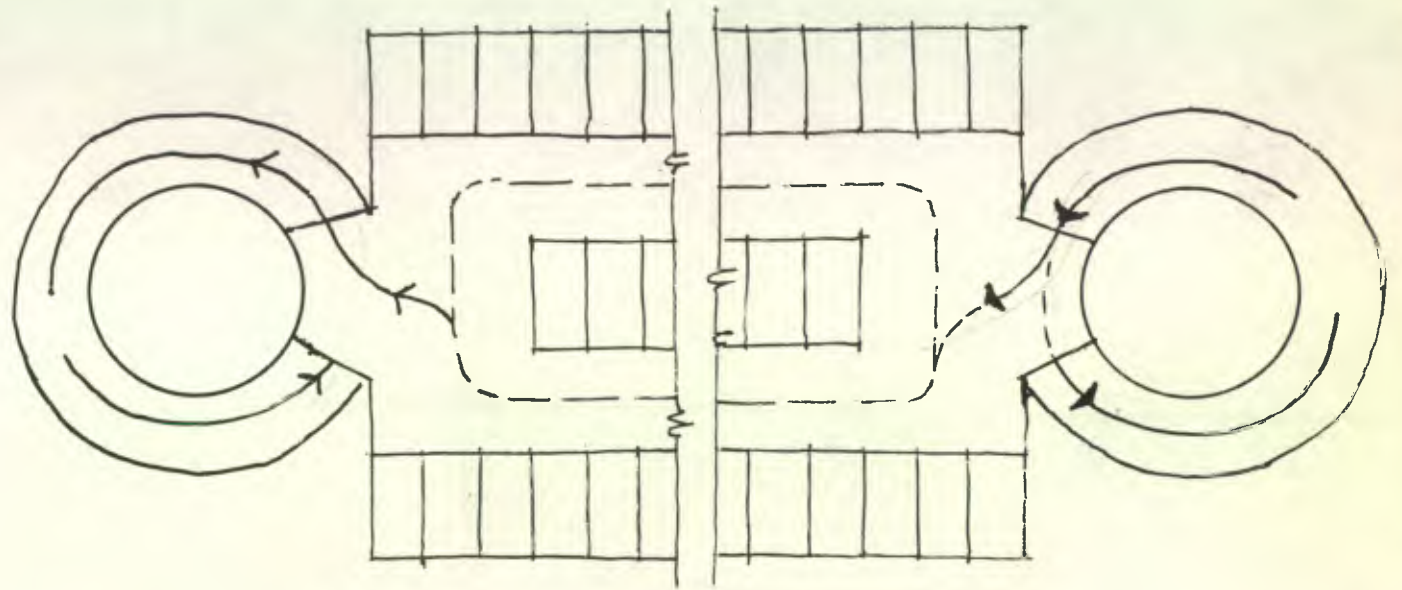


②

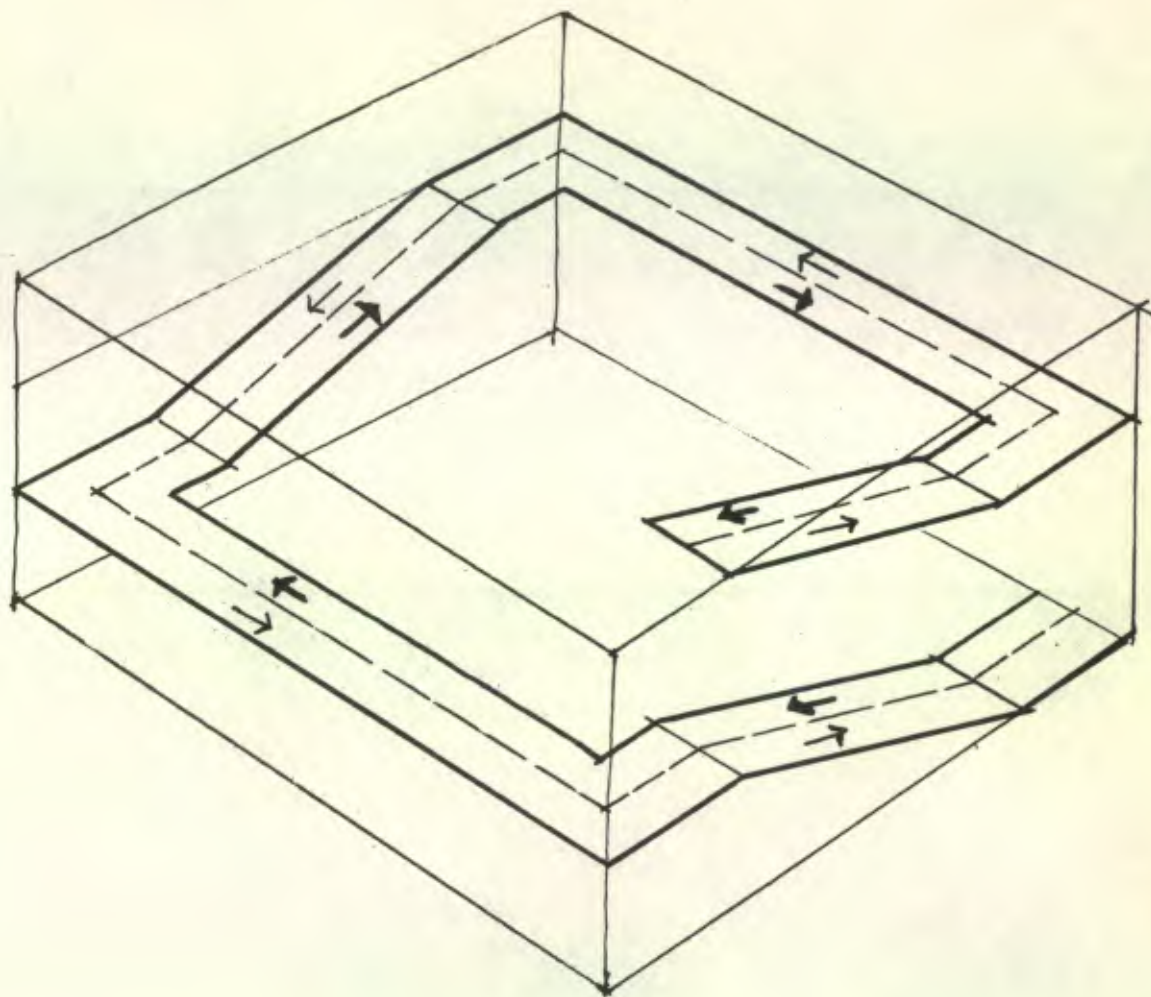
MEDIAS RAMPAS RECTAS, CON  
LA SUBIDA Y BAJADA UNA AL  
LADO DE OTRA.



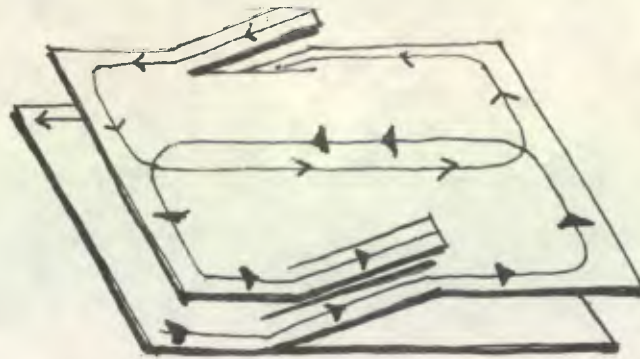
③ RAMPAS DE CARACOL DE DOBLE PASO, CON SUBIDA Y BAJADA SUPERPUESTAS



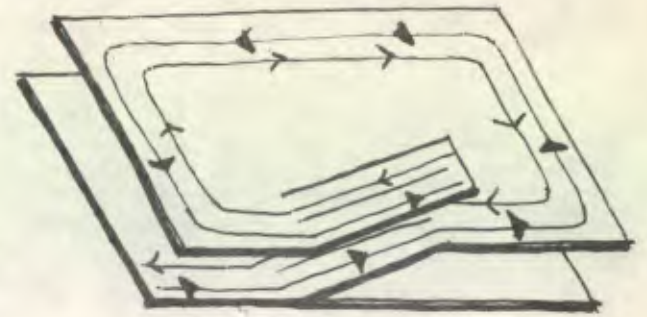
- ④ RAMPAS DE CARACOL SEPARADAS PARA LA ENTRADA Y LA SALIDA, DISPUESTAS AL EXTERIOR.



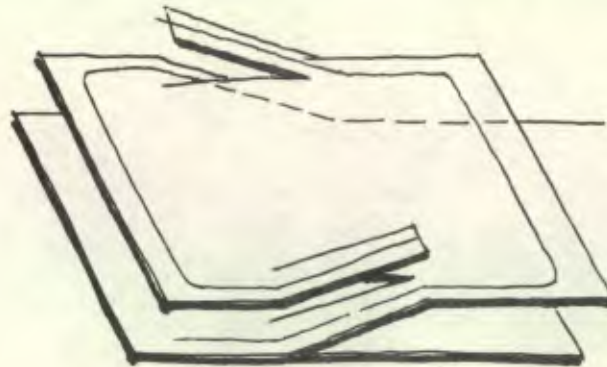
- ⑤ RAMPAS RECTILINEAS POR PISOS. LAS PISTAS DE SUBIDA Y DE BAJADA YUXTAPUESTAS, UNA AL LADO DE LA OTRA.



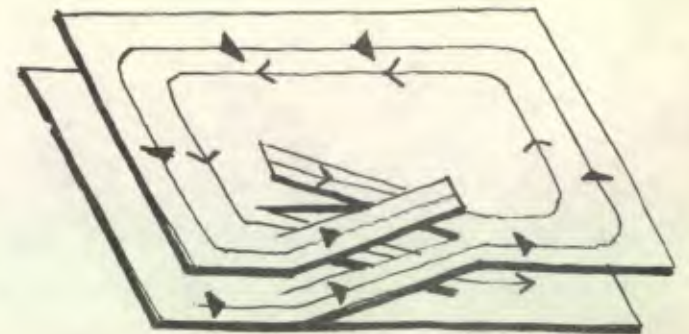
⑥ RAMPAS RECTILINEAS PARALELAS POR PISOS; LAS DE SUBIDA Y LAS DE BAJADA EN LADOS OPUESTOS.



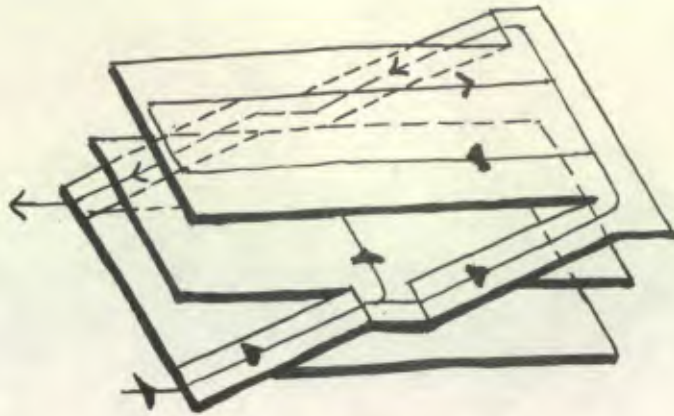
⑦ RAMPAS RECTAS PARALELAS POR PISOS; LAS DE SUBIDA Y BAJADA YUXTAPUESTAS, UNAS AL LADO DE OTRAS



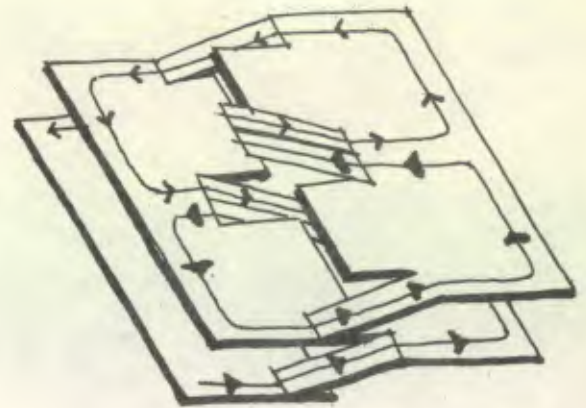
⑧ RAMPAS RECTAS DE DIRECCIONES CONTRARIAS, POR PISOS, SITUADAS EN LADOS OPUESTOS; LAS DE SUBIDA Y BAJADA SUPERPUSTAS



⑨ RAMPAS POR PISOS, RECTILINEAS Y EN DIRECCIONES CONTRARIAS; LAS DE SUBIDA Y BAJADA UNAS AL LADO DE OTRAS.



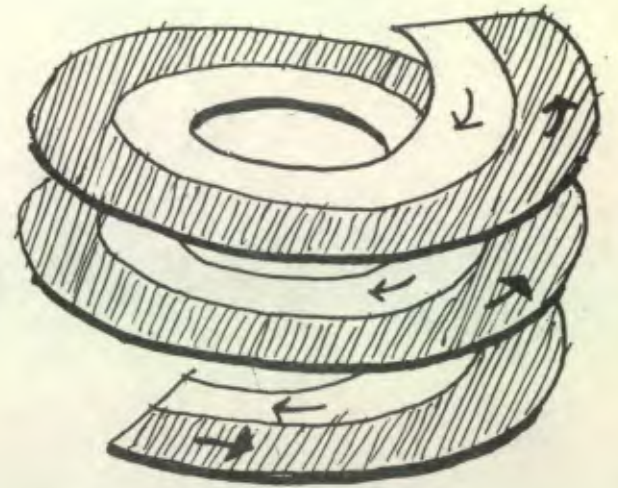
⑩ RAMPAS RECTILÍNEAS, PARALELAS Y ATRAVESANDO VARIOS PISOS, CON DESCANSILLOS INTERMEDIOS LAS DE SUBIDA Y DE BAJADA EN LADOS OPUESTOS



⑪ MEDIAS RAMPAS (DE "HUMY") PARA PLATAFORMAS DE MEDIO PISO DESPLAZADAS LA MITAD DE LA ALTURA DE UN PISO UNAS DE OTRAS.



⑫ RAMPA DE CARACOL, CON DOBLE PISO. SUBIDA Y BAJADA SUPERPUESTAS.



⑬ RAMPA DE CARACOL; PISTAS DE SUBIDA Y DE BAJADA UNA AL LADO DE OTRA.

facilidades al conductor a la vez que influye en la capacidad y rendimiento del servicio (número de autos por unidad de tiempo). Generalmente, el conductor prefiere las rampas no demasiado inclinadas, rectas y con giros a la izquierda, si bien la práctica demuestra que el conductor que las usa, al cabo de breve tiempo se acostumbra también a las de otros tipos y no le representan dificultades especiales.

Las rampas exclusivamente rectas requieren una gran longitud de desarrollo y obligan casi siempre a curvas muy cerradas en las entradas y salidas de los pisos. En estos últimos años se han construido numerosas rampas de caracol: son de conducción relativamente cómodas. Esta circunstancia y la de que con esas rampas las entradas y las salidas se hayan en igual disposición en todos los pisos (con ventaja para la mayor claridad) pueden ser decisivas para la frecuencia de su empleo.

Por lo demás la rampa de caracol completo (en que la posición del volante puede mantenerse fija) son más rápidas que las de medio caracol o que las rectas con curvas intercaladas.

Mientras que las rampas continuas tratadas hasta aquí sirven de llegada o de salida para varios de los pisos o para todos ellos, también es posible dedicar a cada piso o a varios de ellos una rampa propia para la llegada y (o) para la salida. Tales rampas para pisos alternados o salteados (rectas o de caracol, de trazado oval, etc.), permiten una fluidez del tráfico, obligan a cortos recorridos dentro del piso correspondiente y aumentan la capacidad del rendimiento del edificio, sobre todo en momentos de grandes aglomeraciones. Ese perfeccionamiento ulterior de las rampas descritas puede aplicarse también a las instalaciones de rampas de estacionamiento.

✗ La pendiente o inclinación de las rampas es con frecuencia del 14 y del 17o/o; en casos excepcionales llega incluso al 20o/o. Cuanto más corta y despejada es una rampa más fuerte puede ser su inclinación, siendo su longitud mínima función del largo de los autos y de los trazos necesarios para abordar la pendiente. La velocidad práctica de paso y con ella la capacidad de servicio en los casos de aglomeraciones viene siempre determinada por la de los conductores menos expertos o mas lentos en la conducción. No sale pues, a cuenta una





rampa demasiado poco inclinada, aun cuando pudiera dar la impresión de mayor capacidad de tráfico (en número de autos circulantes por unidad de tiempo).

De esas consideraciones y de varias observaciones prácticas resulta que con las instalaciones servidas por rampas, no pueden construirse normalmente mas de 7 plataformas de estacionamiento y, con las rampas DE HUMY hasta el doble, desplazadas cada vez media altura de piso. Es probable que esas cifras aumenten con el curso del tiempo a medida que vayan acostumbrándose los conductores.

La capacidad teórica de servicio de un edificio de estacionamiento con rampas depende de la velocidad media de conducción posible y del estacionamiento mínimo de los automóviles. Cuando hay una sola dirección, la entrada y la salida puede alcanzar a unos 250 a 300 autos por hora (velocidad media de conducción 5 Km/hr; permanencia de los autos, de 15 a 20 minutos).

El tiempo realmente necesario para llevar un automóvil desde la calle hasta el puesto de estacionamiento y viseversa no depende de la capacidad teórica del servicio sino de la longitud del recorrido, del número de curvas, de su radio de curvatura, de la inclinación de las rampas y de otras circunstancias locales (visibilidad en el trayecto), así como de la situación dominante en el tráfico (autos que se cruzan al entrar o salir en los recorridos de los pisos y en las rampas de estacionamiento). Un factor decisivo es el propio conductor y su pericia en el volante.

Dispositivos complementarios, absolutamente indispensables de las instalaciones con rampas, son las escaleras y los ascensores que utilizan los clientes después de dejar su auto o para ir a recogerlo. Deben ser de capacidad suficiente a fin de evitar en dicho punto enojosas acumulaciones y retornos. Si las escaleras, en general, solo sirven para casos de emergencia y a lo más para tres pisos, debería, por el contrario, proyectarse un número suficiente de ascensores rápidos. También es recomendable el uso de los llamados "paternosters" para el traslado de las personas, los cuales desde luego, han de funcionar permanentemente en ambas direcciones. La situación de esas instalaciones en el local de estacionamiento debe determinarse de modo que los trayectos que recorren los peatones sean cortos y seguros y en lo posible algo separados de los recorridos de los automóviles.

*Puede todavía mencionarse que la instalación eventual de cualesquiera rampas en el exterior de la planta propiamente dicha aunque solo sea en los pisos superiores, viene a representar una útil variante que permite ganar espacio para los estacionamientos. En los edificios cerrados por otra parte, las rampas tienen la ventaja de hacer innecesarias una instalación especial de ventilación y de no resultar afectadas por las inclemencias del tiempo (patinazos). Unas aberturas de ventilación dispuestas encima de la caja de las rampas y de dimensiones suficientes procuran la ventilación natural de los pisos.*

*Las precedentes consideraciones son aplicables casi sin excepción tanto a los edificios por encima del nivel del suelo como a los estacionamientos subterráneos, aún cuando tales consideraciones se refieran principalmente a los primeros.*

#### **6.1.4. Instalaciones Mecánicas:**

*En las instalaciones mecánicas, los automóviles son trasladados, generalmente sin el conductor y con auxilio de una fuerza ajena, desde la entrada al puesto de estacionamiento y asimismo en sentido inverso al abandonar el local. Si solo se emplea la fuerza ajena para una parte del recorrido, la instalación se denomina semimecánica. El ideal sería un servicio completamente automático con mecanización total del proceso del estacionamiento. Entre esos dos límites (semimecánico y completamente automático), se encuentran muchos sistemas que trabajan según los más diversos principios. A continuación, se indicarán las características principales de algunos de ellos.*

*En el caso de una instalación semimecánica, uno o varios montacargas estacionarios sustituyen a las rampas en su cometido de levantar los autos a la altura de los distintos pisos. Lo mismo que en las instalaciones con rampas, el conductor lleva el auto hasta la plataforma del montacargas y lo conduce después al puesto de estacionamiento cuando el montacargas lo ha dejado en el piso correspondiente. De igual modo, en el retorno, el recorrido horizontal se hace mediante el motor del propio automóvil y con el conductor al volante. Esta solución es apropiada especialmente, para la colocación de instalaciones en edificios ya existentes. En los pisos hay que disponer callejones o pasillos. Frente a las instalaciones en*

rampas, se ahorra el espacio que éstas ocuparían, descontada la superficie necesaria para los montacargas. Hay aparatos de cabina sencilla y doble siendo posibles los más diversos sistemas de mandos. Para un buen servicio tiene mucha importancia el acertado emplazamiento de los montacargas, cuya finalidad obligada es procurar que los recorridos en los pisos superiores sean lo más corto posible.

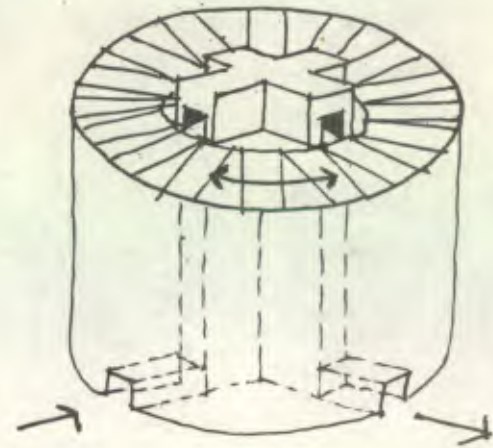
En general se emplean los montacargas en ambas direcciones (subida y bajada), lo que para la situación de las entradas y salidas es de importancia primordial, incluso para la regulación de tráfico ante las mismas.

Cuando lo aconseje la forma del local, podrán montarse también plataformas giratorias o desplazables.

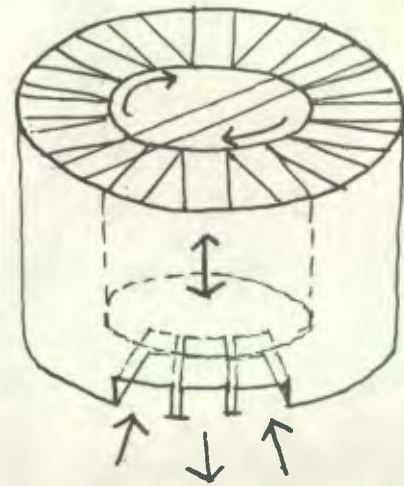
Para que pueda hacerse uso inmediato de uno o de varios montacargas de emplazamiento fijo (que son los únicos de los que se ha hablado hasta ahora), y servir al mayor número de puestos de estacionamiento con economía de callejones y pasillos, pueden disponerse también plataformas móviles horizontalmente o superficies de estacionamiento del tipo de las placas rotatorias, por ej. los rotogarajes o las cintas transportadoras ovaladas en torno a la desenvocadura de los montacargas en los diferentes pisos. Se ha propuesto también la construcción de edificios en forma de torre con pisos fijos y con el ascensor provisto de una plataforma giratoria para atender el servicio de todos los puntos de estacionamiento o con el armazón transportador completamente giratorio.

Puede ahorrarse espacio también cuando los automóviles salen del montacargas sobre plataformas rodantes o carretillas accionadas a mano, que se desplazan lateralmente sobre carriles; se gana con ello buen número de estacionamientos. En Inglaterra hay una instalación montada según ese principio, con montacargas fijos en el centro y carretillas sobre carriles para el transporte transversal en los pisos. Se le da el nombre de PEARCE-AUTO-PARK-System.

En otros modelos, en lugar de carretillas que se desplazan sobre carriles y por consiguiente de recorrido fijo, hay una plataforma montada sobre neumáticos



MONTACARGAS FIJO; PISOS DE ESTACIONAMIENTO GIRATORIOS.



MONTACARGAS CON PLATAFORMA GIRATORIA  
PROS DE ESTACIONAMIENTO FIJOS.

*(eventualmente con dispositivo elevador). También pueden emplearse transportadores de bandeja, de rodillos, de cintas, etc.*

*Las instalaciones de estacionamiento STIENEN representan una variante con montacargas estacionarios.*

*En varios pisos se hallan dispuestas formando una pista circular y móviles sobre rodillos unas "paletas" o bandejas todas iguales. En la pista circular u ovalada de tales bandejas se halla intercalada la plataforma de un montacargas, con el cual las bandejas de un piso pueden ser transportadas a otro. Cada pista o trayectoria de bandejas presenta un hueco del tamaño de una de esas bandejas. Tales huecos superpuestos forma el pozo o caja del montacargas. Este tiene una plataforma, con un mecanismo de accionamiento, y sobre ella se halla siempre una bandeja de estacionamiento. El montacargas puede en cada piso cerrar el hueco de la pista de bandejas y por medio del mecanismo de desplazamiento, consistente en un piñón y unas cremalleras que con él engranan, en la parte inferior de cada bandeja, éstas se desplazan horizontalmente. Mientras una bandeja cargada es empujada y se desplaza desde la plataforma del montacargas a otro lugar del piso, otra bandeja vacía pasa automáticamente a ocupar su puesto sobre la placa del ascensor o montacargas. El proceso de evacuación se desarrolla de la misma manera aunque a la inversa. Un registrador eléctrico dirige y regula los procesos de estacionamiento y evacuación, por lo que es posible un servicio completamente automático a base de pulsadores o conmutadores. Para disponer de muchas plazas de estacionamiento se montan varias pistas por piso, con su correspondiente ascensor o montacargas. El proceso de evacuación se desarrolla de la misma manera aunque a la inversa. Un registrador eléctrico dirige y regula los procesos de estacionamiento y evacuación, por lo que es posible un servicio completamente automático a base de pulsadores o conmutadores. Para disponer de muchas plazas de estacionamiento se montan varias pistas por piso, con su correspondiente ascensor y formando anillos concéntricos. Con diez pisos hallan estacionamiento en la instalación 20 automóviles en el modelo pequeño y 70 en el grande.*

*En lugar de utilizar los automóviles su propio motor, como en las instalaciones hasta aquí descritas, puede entrar en línea de cuenta una mecanización más completa, con*

*dispositivos de evacuación que colocan los autos en la plataforma del montacargas y los vuelven a sacar. Estos dispositivos son de formas muy diversas y están accionados de muchas diferentes maneras, pero, como ya expresáramos anteriormente estos sistemas son incosteables no solo desde el momento de su montaje, sino además traen gastos enormes de mantenimiento por su mismo sistema mecánico, siendo por tanto una solución inadecuada desde el punto de vista económico, aunque es de sostener que es la que ofrece mas eficacia en su funcionamiento, pero sumamente inapropiada en nuestro medio, económicamente hablando.*

#### **6.1.5. Formas Especiales:**

*Como complemento informativo creemos conveniente presentar otra alternativa para este tipo de construcciones de una forma somera, en la que se combinan las rampas con las instalaciones mecánicas. En ellas, puede operarse normalmente con un montacargas en tanto que, en los momentos de aglomeración, puede recurrirse a la rampa o al revés, siendo decisivas en cada caso las circunstancias locales o las personales de quienes dirigen la explotación.*

*Otra combinación entre mecanismos y rampas es la representada por el "equipo" de algunos pisos superpuestos o interpuestos, para servir de estacionamientos en un edificio que en los demás aspectos sirve normalmente para oficinas o departamentos comerciales. Si en tales casos no pueden emplearse rampas (por resultar su longitud demasiado reducida o porque estorbaría a los pisos restantes), sólo queda esa solución para transportar rápidamente los automóviles al estacionamiento propiamente dicho. También cabe imaginar la solución inversa, es decir la de que en un edificio de estacionamiento de varios pisos, servido con rampas, se monte una instalación mecánica. Ante todo, esto puede ser conveniente en el caso de superponer nuevos pisos para los cuales las rampas resultarían tal vez demasiado largas.*

*Dentro de estos sistemas combinados se encuentran: el Sistema PARKALL-Zidpark el uso de las placas PLYMOTH, el sistema DALDWIN-AUGER, y el garaje DUPLEX entre otros.*

## 7. LAS CONSTRUCCIONES PARA ESTACIONAMIENTO Y EL ASPECTO URBANO DE LAS POBLACIONES.

*Las construcciones destinadas al estacionamiento de los automóviles han hecho recientemente su aparición en nuestras ciudades latinoamericanas. En los Estados Unidos, en cambio, existen garajes y edificios para estacionamiento desde la primera guerra mundial, en todas las ciudades y con las formas más diversas, tanto en las grandes poblaciones como en las de menor importancia. Tales construcciones forman parte del aspecto de las poblaciones de aquel país.*

*Como en Norte América la motorización se inició una generación antes que en Europa, el desarrollo de los dispositivos auxiliares del tráfico entre los que, naturalmente, hay que contar también los parkings, tuvo lugar con parecida antelación. En los Estados Unidos puede estudiarse mucho de lo que cabe hacer en relación con el tema de la creación de tales edificios. La disposición arquitectónica de esas nuevas construcciones puede verse allí resuelta de muchas y variadas formas. De ese modo pueden evitarse esas enfermedades del crecimiento y los errores de los primeros balbuceos. Porque el tema para nosotros aún resulta nuevo. Nuestras ciudades son muy distintas de las Norteamericanas, y asimismo la mentalidad de nuestros ciudadanos es muy diferente de la de aquellos individuos, desprovistos parcialmente de lastres históricos. Entre nosotros, la introducción de tales construcciones puramente funcionales en el seno de una ciudad se resiente de la influencia de los recuerdos de su herencia histórica.*

*Y, sin embargo, también en nuestras ciudades hay una sola solución, que es la que precisamente se desprende del problema mismo. Las reminiscencias no pueden dar ningún resultado satisfactorio. El desarrollo de la arquitectura ha allanado los caminos con raras excepciones. La solución de esos nuevos problemas no es ningún obstáculo fundamental para los arquitectos de nuestra época.*

*En los edificios de estacionamiento se trata de construcciones inequívocamente funcionales. Tienen una misión, que es la de alojar en el menor espacio posible el mayor número de autos que se pueda. A ello cooperan los pisos superpuestos, las rampas de acceso*



y de salida, los dispositivos de entrada y despacho, las instalaciones de tanques y las del cuidado y mantenimiento de los autos. Todo tiene su finalidad, y dentro de las dimensiones prefijadas, es lo que determina la forma visible del edificio. Sin embargo, la función no es todavía la forma. La suma de todas esas importantes y diferentes partes no es aun la disposición formal. Por más que su existencia sea la base de la obra arquitectónica, no limita la fantasía del arquitecto en lo tocante a la fijación de las proporciones, a las superficies del edificio, a su estructuración y a su revestimiento visible e invisible. Como toda construcción técnica, el edificio para estacionamientos puede ser portador de un espíritu y de una sensibilidad. Si solo es funcionalismo, no da muestras ni de lo uno ni de lo otro. Para el aspecto y carácter de la ciudad, de sus calles y de sus plazas, es de una importancia decisiva que el propietario de la obra y el arquitecto se den cuenta que un edificio de estacionamiento puede ser algo más que una máquina bien construida. Únicamente entonces cumplirá su misión como elemento importante del aspecto urbano.

A esas funciones se agregan otras características. Los usuarios, por lo regular, son de dos categorías: Los que estacionan durante corto tiempo y los que efectúan estacionamientos de larga duración. Los primeros son los que van a hacer alguna compra, a tratar de un negocio no muy largo, a visitar alguna autoridad o al médico. Sus necesidades de estacionamiento derivan de unos breves tiempos de espera o de cortas distancias a recorrer a pie. No puede interesarles la subida por las rampas de acceso hasta un sexto piso. Les representaría una exigencia exagerada y tratarían de buscar, como hasta ahora, un sitio en la calle donde dejar el auto. Su deseo puede satisfacerse mejor dejando el auto en los pisos bajos de los edificios de estacionamiento. Uno de tales edificios conviene, pues, que se desarrolle en sentido horizontal, pero siempre que se disponga de áreas suficientes para este tipo de solución. La planta baja, por lo regular, sirve para el cuidado de los autos y para las bombas de gasolina. El estacionamiento se realiza en el sótano y en las plantas por encima del nivel de la calle (pueden ser dos), que son de fácil acceso para los autos. Los trayectos a recorrer son cortos. Las fachadas, abiertas. No hay problemas para la protección contra incendios o para otra clase de reclamaciones. La construcción pone de manifiesto su carácter público, con su absoluta diafanidad constructiva, no oculta nada. Esto significa que sus proporciones, sus detalles, sus materiales y su color deben elegirse con el máximo

cuidado. Los que desean estacionar por varias horas son más bien usuarios de los grandes edificios de estacionamiento. En parte, llegan antes de empezar el despacho y dejan allí sus autos todo el tiempo; la mayoría, hasta finalizado el servicio. A ellos se agregan algunos conductores que desean estacionamiento para más de una o dos horas y que han calculado que para sus diligencias comerciales o profesionales necesitarán un tiempo tal que la subida y la bajada de un cuarto, quinto o sexto piso, por encima o por debajo de la calle, puede aceptarse. Un edificio de esa clase, como de unas siete plantas por encima del nivel de la calle, tiene generalmente distinto aspecto que uno de poca altura con dos o tres pisos únicamente. El tipo de revestimiento exterior desempeña ya cierto papel, en parte por razones de seguridad para los automovilistas que quieren conducir por sí mismos sus autos hasta un sexto o séptimo piso, y en parte por razón de las inclemencias del tiempo o de la protección contra el fuego. Como en nuestro país hay poca experiencia sobre el particular, la idea de que un incendio que estallara en uno de los pisos podría propagarse por las fachadas abiertas y atacar los pisos superiores, destruyendo valores considerables y cortando el paso a las personas que desde esos pisos quisieran lanzarse a la calle, podría inducir a construir paredes exteriores completamente cerradas aunque aumentara el costo de construcción. La presencia de los edificios de estacionamiento en el aspecto urbano de cada ciudad viene influida, sin embargo, por consideraciones de esa índole, ya que la arquitectura de los mismos depende de tales exigencias.

En las construcciones subterráneas sobran, evidentemente, tales ideas. Su aspecto urbano está simplemente determinado por lo que es visible de ellas por encima del suelo. En Pittsburgh, Los Angeles, San Francisco, Detroit y otras ciudades, han sido aprovechadas importantes plazas en esa forma subterránea. Obras de estacionamiento de cuatro y de seis pisos se hallan debajo de un parque, como en Mellon Square, en Pittsburgh o en Unión Square, en San Francisco. La suposición de que no se ve nada de ellas es, pues, falsa. La pendiente natural de la plaza hace que se noten en su mayor parte. Los edificios combinados con las instalaciones de jardinería determinan en forma especial que dependa de la función del estacionamiento subterráneo el nuevo aspecto de la plaza. A pesar de la recuperación de la superficie de recreo, en los mencionados ejemplos norteamericanos, la variación de las instalaciones urbanísticas de la plaza es extraordinaria y no siempre la favorece.

Los verdaderos edificios de estacionamiento visibles en las calles, con rampas de acceso, permiten la aplicación de dos formas: una con superficies horizontales estructurales y fachadas subdivididas horizontalmente. Las rampas de acceso van dispuestas paralelamente al callejón de llegada o siguen trayectos transversales de medio en medio piso, o bien se sitúan en construcciones anexas.

Otra posibilidad consiste en disponer las superficies de estacionamiento según la inclinación de las rampas, con lo cual el edificio viene a formar una espiral o hélice muy achatada. Evidentemente, tal tipo de construcción repercute en el aspecto exterior del edificio y por consiguiente en el de la calle, alterándose así la perspectiva visual.

El modo como pueda ser resuelta arquitectónicamente esta simplificación técnica del problema se ha de estudiar en cada caso.

Si las edificaciones vecinas o la situación urbanística no plantea exigencias demasiado extremadas para su adaptación a lo existente o a lo que tenga cierto valor arquitectónico, la forma del edificio podrá ser libremente desarrollada de acuerdo con su funcionalidad. Si, en cambio tienen que satisfacerse condiciones especiales, es muy fácil dar al edificio la forma que se desee, mediante el empleo de elementos decorativos como celosías de cualquier tipo.

Más importantes que esas diferencias entre los edificios de estacionamiento provistos de rampas son las existentes entre éstos y los garajes con ascensores o montacargas. Estos vienen a sustituir las rampas o pistas en pendiente. El conductor automovilista no conduce ya el auto por sí mismo hasta el puesto designado. El montacargas se ocupa de este trabajo. Los más antiguos edificios de ese tipo, construidos hace unos 40 años, poseen incluso 24 pisos, sin contar los sótanos, tal es el caso del garaje Kent en Nueva York. La altura del edificio no viene determinada por las limitaciones establecidas por las Ordenanzas sino por la capacidad de servicio del montacargas, que reparte cuatro autos en cada piso. También tiene importancia la descarga a nivel del suelo, donde se acumulan todos los autos antes y después del uso del estacionamiento. El aspecto urbano está influenciado fuertemente por la presencia de esos edificios extremadamente altos.

En Washington D.C., en una de las calles más concurridas y principales, hay un parking de 16 pisos construidos en un solar de 7,50 x 20.50 mts. Tiene 40 m. de altura. Su vecino de la derecha tiene sólo tres pisos y el de la izquierda siete.

Tales irregularidades urbanísticas no es probable que ocurran en nuestra ciudad. Es interesante y tiene su importancia, en cambio, la estrechez del solar de esos edificios. No sólo parecen torres por su altura sino que se encierra en ellos una técnica perfecta, un automatismo que no sólo ahorra al conductor la subida y la bajada sino toda maniobra personal para instalar el auto en cualquiera de los numerosos encasillados del estacionamiento, labor efectuada totalmente por la máquina. Estos edificios, naturalmente, tienen un aspecto totalmente distinto del que presentan los estacionamientos equipados con las tradicionales rampas. En las grandes ciudades la gente se va acostumbrando a ver tales estructuras altamente tecnificadas. Con la escasez y carestía de los terrenos edificables en las zonas céntricas de las grandes ciudades, la evolución sigue indudablemente esa dirección. Con la difusión de las estructuras de concreto que son algo menos transparentes, la maquinaria se mueve protegida en la parte interior del edificio. Queda visible pero, como es natural, funciona con tanta precisión como en el silo de acero. Parecen ser una cuestión climatológica, un problema de financiación o una consideración del aspecto urbano los determinantes de que tales edificios sean construidos con algún otro material. En tal caso, sin embargo, el aspecto es diferente desde el punto de vista arquitectónico. El que la máquina funcione irreprochablemente interesa a todo cliente. El modo como está construida sólo interesa al técnico. Exhibir su disposición interior no es indispensable por razones de forma.

Es verdad que estas construcciones no determinan el carácter de conjunto de una ciudad. Pero si puede acentuarse con sus rasgos los puntos importantes de una calle o una plaza y hacer más visible la vitalidad de la población.

El número de puestos de estacionamiento necesario en la densa zona comercial de la zona uno de nuestra ciudad de Guatemala, es muy grande y, como es natural, sólo, una parte pueden encontrarse en calles secundarias (con el consiguiente embotellamiento del tránsito); otra parte tienen que proporcionarlas como lo exigen los reglamentos, los locales de las casas

comerciales y de los edificios de oficinas y despachos. El resto, el más considerable, que todavía queda para el tráfico estacionario, solamente puede alojarse en construcciones especiales para estacionamiento y suprimir de una buena vez la cantidad exorbitante de parquímetros, prohibir definitivamente el estacionamiento sobre las vías públicas para que así, de esta manera se logre la fluidez tan necesaria del tráfico en la zona uno de la ciudad. Será, pues, necesario dedicar a la forma y disposición de tales edificios una especial atención.

La reglamentación de garajes, a pesar de sus muchas imperfecciones, ha conducido en Alemania a numerosas instalaciones de estacionamiento. La mayor parte de ellas surgieron de combinaciones con casas de oficinas y despachos o con casas comerciales. Son los denominados estacionamientos no autónomos o dependientes y se hallan, en su mayor parte, en los sótanos de los edificios comerciales. No desempeñan por lo tanto papel alguno en el aspecto urbano. Lo mismo puede decirse de aquellas instalaciones que se encuentran en los patios de los solares o debajo de los mismos.

En cambio, el caso es muy distinto cuando las obras de estacionamiento se hallan combinadas con un hotel o un edificio de oficinas. Entonces pueden formar parte de la construcción visible.

En Houston Texas, existe un centro médico de reciente construcción en donde están combinadas instalaciones médicas y laboratorios. Se trata de un elevado edificio que se yergue por encima de una construcción-base de cuatro plantas, de mayor anchura. En esa última construcción y en la planta baja se encuentran unos almacenes y, en los tres pisos de encima, los estacionamientos para los profesionales y para los clientes que utilizan los servicios médicos del edificio alto. Como este edificio, junto con los pisos bajos dedicados a estacionamientos, forma un bloque arquitectónico aislado, tiene un lugar preeminente en la manzana delimitada para las calles. La arquitectura del edificio viene determinada inequívocamente por la singular forma del estacionamiento trazada por el zócalo del edificio principal.

Esos ejemplos que se podrían multiplicar fácilmente, demuestran que en nuestras ciudades los edificios para estacionamientos desarrollarán un papel muy importante. Puede

*decirse que con esa innovación en las edificaciones ha aparecido en las calles de esas ciudades una nueva nota característica de la arquitectura urbana contemporánea.*

*Está, pues, justificada la pregunta de cómo variará el panorama urbano de nuestras ciudades bajo el influjo de la necesidad de estacionamientos. Indudablemente van a aumentar el número y las dimensiones de las construcciones para estacionamientos. La tradición urbana, el clima y la economía constituirán en cada caso los puntos de vista decisivos. Los nuevos progresos exigen la introducción de formas nuevas y nuevos aspectos que no afectarán solo a la forma arquitectónica de los locales de estacionamiento. A cada nueva construcción, se va produciendo una variación estructural de la ciudad. Nos encontramos en los comienzos de esa transformación. Aún tienen que ser estudiadas muchas líneas de desarrollo.*

*Para una ciudad con un sistema de calles que se cortan perpendicularmente, como la nuestra, la solución podría consistir en suprimir una manzana de cada nueve y sustituirla por un estacionamiento con su edificio correspondiente. En esa forma, cada edificio de oficinas o despacho sólo estaría separado por la anchura de una manzana de tal edificio y, si fuese necesario, podría enlazarse con el mismo mediante pasarelas dispuestas a la altura de los diferentes pisos. En esa forma, no sólo podría variar el aspecto urbano de la ciudad sino que la suma de esas construcciones modificaría la estructura arquitectónica de la población.*

*Otra solución podría ser la siguiente:*

*De poder conocer la solución municipal que del funcionamiento del tráfico en el centro de la ciudad de Guatemala, tiene la municipalidad y el cual, parece, consiste en formar un cuadrilátero de tráfico urbano que rodeará el núcleo de la ciudad; varios ramales penetrarían en dicho núcleo para terminar en edificios de estacionamiento que, en estrecha corona rodearían el casco central de la ciudad. Desde ellos, los automovilistas convertidos de nuevo en peatones llegarían a pie a los objetivos de sus diligencias.*

*La fantasía de los planificadores actuales y futuros forjará aún muchas soluciones para el problema del tráfico estacionario; con ellas irá constantemente cambiando el aspecto*

*de las poblaciones. La vida es la que da forma a la ciudad. Los procesos del tráfico, es decir los movimientos entre unos y otros hombres, constituyen nuestra misma existencia. En una ciudad, las instalaciones exigidas por esos desplazamientos exigen su lugar en el marco urbano.*

## 8. ALTERNATIVAS

*Puntos de vista sobre la planificación de los estacionamientos:*

*En Guatemala, los organismos gubernamentales correspondientes y las autoridades municipales necesitan hechar a andar un plan conjuntamente para lograr considerables progresos en los métodos para la conveniente planificación, dimensionado y forma de las vías públicas; con el fin de conseguir la debida fluidez del tráfico. Llevar a cabo importantes planificaciones a base de cuidadosos análisis del tráfico actual y de pronósticos suficientemente seguros acerca del futuro de nuestra ciudad.*

*Para la planificación y el dimensionado del sitio necesario, así como para proyectar las correspondientes construcciones destinadas al estacionamiento de vehículos, y para hacer de este trabajo un problema verdaderamente ajustado a la realidad, tendríamos que conocer y poder disponer de los datos que resultarán de tales experiencias. Es un terreno nuevo e inexplorado todavía para nosotros, desde varios puntos de vista. Después de un cuidadoso estudio de las construcciones para estacionamientos realizadas en el extranjero y especialmente en Norteamérica, quedan todavía por aclarar definitivamente muchos puntos básicos de las siguientes cuestiones fundamentales:*

*¿Dónde es más conveniente construir los estacionamientos?*

*¿Qué forma de construcción es la más ventajosa?*

*¿Quién proporciona el solar o el terreno?*

*¿Quién debe ser el dueño de tales construcciones?*

*¿Debe conseguirse su rentabilidad?*

*¿Cómo puede lograrse su financiación?*



Ya se han pensado, proyectado y ejecutado las más variadas soluciones para las construcciones de estacionamientos. Sin embargo, son aún numerosos los proyectos que se redactaron con el transcurso de los años y que continúan reaciéndose nuevamente. A menudo son personas interesadas en el asunto o "inventores" los que propugnan una determinada forma de construcciones para estacionamientos, ya sean un tipo especial de rampas, ya un particular dispositivo mecánico u otra cosa por el estilo, como la única solución acertada para dar cobijo a los automoviles en los distritos comerciales o incluso como solución única del problema del estacionamiento. No obstante, hay que reconocer que no existe ninguna solución que resulte ideal para todos los casos. No hay receta alguna aplicable sin objeciones a toda esa clase de construcciones, ni que pueda resolver de un modo absoluto y definitivo el problema del estacionamiento. La solución conveniente para la construcción de estacionamientos depende en cada caso particular de diversos factores, por Ej:

*Situación, dimensiones y forma del solar o terreno disponible;*

*Naturaleza e intensidad del tráfico en las calles donde deben desembocar la entrada y salida del estacionamiento;*

*Clase de usuarios que se esperan (de estacionamiento corto largo o clientes de garaje);*

*Volumen de las oleadas de servicio a la entrada o a la salida;*

*Capacidad de alojamiento pretendida;*

*Requisitos que exige la técnica del tráfico;*

*Clase o forma de explotación;*

*Cuantía del presupuesto previsto para la construcción, la conservación, las reparaciones o renovaciones y la explotación;*

*Ingresos que se esperan;*

*Manera de financiación.*

*Estos y muchos factores tienen que entrar en consideración y ser debidamente ponderados a fin de encontrar para cada caso particular la solución conveniente y oportuna.*

*Muchas veces se plantea, al principio, la cuestión de si debe construirse un edificio de estacionamientos con rampas de acceso o con dispositivos transportadores mecánicos. Si el solar es suficientemente espacioso, la decisión suele recaer en favor de los estacionamientos con rampas porque, aún en el caso de grandes capacidades de estacionamiento y fuertes acumulaciones de servicios, es posible un rápido llenado y vaciado del local. El costo de la construcción es menor y los gastos de explotación son más bajos si está acertada la forma de despachar a los clientes. En el caso de montar dispositivos transportadores mecánicos se agregan grandes gastos de sostenimiento y renovación, tanto mayores cuanto más complicada es la instalación.*

*Los estacionamientos con dispositivos mecánicos de transporte, en cambio, resultan ventajosos cuando se trata de solares pequeños o cuando el edificio está unido a otras construcciones, porque la necesidad de espacio para el desplazamiento en altura es menor y resulta posible un mayor número de pisos que con el sistema de rampas. Para juzgar de su valor con respecto al tráfico, no solamente es un factor decisivo el tiempo necesario para entrar o salir sino, sobre todo, el número de autos que pueden servirse en la unidad de tiempo. Las más de las veces ese valor viene expresado por el tiempo de evacuación de toda la instalación o por su capacidad de absorción en un tiempo determinado (diez minutos, treinta minutos o una hora). Para lograr un tiempo de evacuación satisfactorio, los edificios de estacionamiento con dispositivos mecánicos, dejando aparte las instalaciones pequeñas, que necesitan casi siempre varios montacargas o mecanismos de transporte.*

*Muchas veces hay que decidir si lo que conviene construir es un edificio o un garaje subterráneo. El costo de la construcción por cada puesto de estacionamiento es mucho más reducido en el caso de un edificio. Los edificios con aberturas en las paredes son*

particularmente económicos, porque no necesitan instalaciones de ventilación y no hay que prever acondicionamiento de aire para los pisos de estacionamiento. En ciertos casos, sin embargo, es preciso recurrir a los costosos garajes subterráneos, incluso de varias plantas, cuando, por ej. la superficie del terreno disponible tiene que quedar libre por razones de urbanización o se necesita para otros fines o en el caso de que en el solar haya que levantarse un edificio destinado a otros usos. En los garajes subterráneos es siempre indispensable la ventilación artificial.

En todas las construcciones para estacionamientos es de gran importancia la disposición adoptada para las salidas de los automóviles desde la calle y hacia ella, así como el disponer de un sitio suficiente frente al despacho y ante las rampas, y sobre todo ante los montacargas o ascensores y demás dispositivos transportadores, a fin de que la acumulación de autos no produzcan colas que obstaculizarían el tránsito en la calle.

Ante todo, al proyectar un edificio de estacionamientos hay que planificar y determinar de antemano su futuro funcionamiento. El modo de despachar a los clientes, especialmente, desempeña un importante papel, pues a menudo es este punto el que fija la capacidad de admisión de toda la instalación. Para reducir los gastos de personal en el despacho de los automóviles, hay que procurar que esta operación se efectúe de la manera más automática posible. En muchos parkings norteamericanos, mediante la substitución del personal dedicado al despacho de la clientela por autómatas que entregan las fichas de estacionamiento donde consta el tiempo de entrada, se logró una reducción del 750/0, es decir, alcanzó un gasto igual a la cuarta parte del que era necesario anteriormente. El que dirige una explotación mal proyectada o mal construida aún poniendo el máximo interés, no puede dejar satisfecha a la clientela. Cabe añadir que tampoco con una instalación muy bien proyectada logrará éxitos satisfactorios si la explotación de las instalaciones no se organiza bien. Es decir, el proyecto y la explotación han de partir de los mismos principios si se desea que la instalación llene perfectamente su cometido.

Buen número de problemas semejantes se presentan siempre en cada caso particular. Los puntos de vista más importantes para la planificación, el proyecto, la construcción y la explotación de los edificios y demás construcciones de estacionamientos serán objeto de estudio próximo del presente trabajo.

## 8.1. Nucleos de Servicio

### 8.1.1. Localización. Situación de las obras de Estacionamiento

*La situación de las obras de estacionamiento es decisivo para que ellas resulten útiles para el tráfico y consigan el éxito económico.*

*De los interrogatorios acerca del lugar de procedencia y del destino del viaje puede deducirse la dirección que con preferencia seguirán los usuarios de las futuras instalaciones. La cosa tiene importancia, porque los locales de estacionamiento deben situarse en lo posible, junto a las rutas. También ofrece ventajas esta circunstancia para el tráfico general. Unas instalaciones para cuyo acceso se necesita dar un rodeo recargan innecesariamente el tráfico de las calles de las zonas céntricas.*

*La regla fundamental de situar los edificios o locales de estacionamiento junto a la ruta se cumple debidamente cuando el edificio se encuentra en combinación, por ej, con unas oficinas o despachos, un hotel, un teatro o edificaciones similares.*

*Si el estacionamiento, finalmente, esta situado frente a las mismas puertas de la oficina, se suprime el recorrido a pie hasta el puesto de trabajo. Tales soluciones constructivas son casos especiales. De todos modos, no puede considerarse como local de estacionamiento en sentido propio un garaje elevado rodeado de oficinas y despachos o de habitaciones de hotel.*

*Se ha comprobado también que ofrece muchas ventajas el hecho de que el usuario que ha de hacer un recorrido a pie desde el estacionamiento hasta su puesto de trabajo no tenga que pasar por calles sin interés. El trayecto se hace más corto cuando el recorrido se efectúa por una calle animada y provista de numerosas tiendas y comercios.*

*Aunque debe procurarse que la entrada o salida de los locales de estacionamiento no desemboquen en calles muy concurridas en atención a no perturbar el tráfico general, sin embargo es ventajoso para el usuario que tales instalaciones se abran en una arteria*

*importante. Se ha comprobado que numerosos conductores están dispuestos a buscar estacionamiento en calles secundarias, aún desviándose algo de su ruta, si al hechar una hojeada hacia el edificio se convencen de que no les será posible encontrar en él un sitio para estacionar. Mediante carteleras y letreros bien estudiados debe facilitarse el ingreso al local.*

*En los Estados Unidos, de la cuantía de las tarifas exigidas en las plazas y locales de estacionamiento se han hecho deducciones relativas a la demanda de estacionamientos y a la rentabilidad probable de las futuras instalaciones. Es razonable suponer que, si la demanda de estacionamientos aumenta habrá que pagar tarifas más altas. Del trazado de las curvas que unen los "puntos de tarifa igual" pueden deducirse interesantes deducciones. Cuando esas curvas están muy cercanas entre sí, por Ej, significa una importante baja de la demanda y, por lo tanto, de la tarifa. Unas concavidades o bolsas en el curso de las curvas significan zonas o grupos de edificios con una demanda de estacionamientos relativamente alta o relativamente reducida. Las zonas con una cuota de estacionamiento elevada corresponden, en general, a sectores que también tienen elevados precios del terreno. Cuando en un barrio céntrico se exigen cuotas de estacionamiento inusitadamente elevadas es señal de abastecimiento deficiente; no implica, pues, el buen funcionamiento de los estacionamientos existentes ni su servicio modélico, es decir, la calidad de la oferta.*

#### **8.1.2. Radio de Servicio. Zona de Influencia:**

*La zona o radio de influencia o de servicio de los locales de estacionamiento en el distrito comercial del núcleo urbano está limitada por recorridos a pie de 5 minutos como máximo. Lo cual corresponde a una distancia en línea recta de 300 mts. A los minutos del recorrido a pie se agregan, cuando los locales de estacionamiento están provistos de rampas, el tiempo invertido en conducir el automóvil por el interior del edificio, los desplazamientos a pie o en ascensor una vez estacionado el vehículo y los ratos invertidos en recogerlo y liquidar el importe. Si se utilizan instalaciones equipadas con dispositivos mecánicos, en lugar de los intervalos de tiempo "activo", aparecen los de espera del cliente antes de la entrega y de la recuperación de su auto. Es importante observar sobre este particular que las*

*pérdidas de tiempo ligadas a alguna actuación siempre parecen mas cortas que las simples esperas.*

*Si, en total, desde la llegada a un local de estacionamiento hasta la llegada al punto de destino así como el recorrido inverso hasta la salida con el automovil, suman cada uno diez minutos, el tiempo consumido será en total de veinte minutos que, en su mayor parte, habrá que pagar como tiempo de estacionamiento y que no es por cierto insignificante.*

### **8.1.3. Capacidad de Alojamiento:**

*En el marco de la planificación general es también necesario puntualizar lo relativo a la capacidad de alojamiento que es preciso dar a las obras de estacionamiento. Instalaciones de tamaño medio bien distribuidas por toda la zona planificada son mucho más ventajosas que las de tamaño muy grande y aisladas.*

*Tanto en las grandes capitales europeas como en los Estados Unidos se han construido instalaciones para mil, dos mil y más automóviles todavía. Sin embargo, para evitar acumulaciones y embotellamientos en los alrededores de los edificios de estacionamiento y a fin de atender mejor a la clientela con un servicio rápido, evitándoles al mismo tiempo largos recorridos a pie hasta sus puestos de trabajo, son recomendables los edificios de 500 a 800 puestos de estacionamiento, siempre que los solares de tamaño apropiado puedan adquirirse en número y condiciones convenientes. En las instalaciones dotadas de dispositivos mecánicos de transporte, por regla general, será conveniente una capacidad más reducida.*

*Con frecuencia, la capacidad de alojamiento de las instalaciones vendrá limitada por las dimensiones del terreno disponible, la altura de edificación permitida, la capacidad de tráfico de las calles colindantes, y, en algunos casos, incluso por la demanda de estacionamiento con que se cuenta.*

*Al planificar obras de estacionamiento hay que tener también presente la influencia que éstas pudieran ejercer sobre otras. Lo mismo puede decirse del desarrollo del tráfico en*

las calles que recorrerán los usuarios de los respectivos locales de estacionamiento, del funcionamiento de dichos locales en correspondencia con las necesidades de la clientela (de corta o larga duración), y de la distribución según el tiempo de las llegadas y salidas de los automóviles (en horas punta o con buena distribución de los estacionamientos a lo largo del día).

#### **8.1.4. Datos de Utilización:**

Son de decisiva importancia para la planificación de cada uno de los estacionamientos los datos de utilización. En los Estados Unidos se han efectuado numerosos estudios acerca del tráfico de entrada y salida de dichos edificios, de la medida con que son frecuentados y de los hábitos y costumbres de los usuarios. Mediante encuestas comparativas se determinaron los límites dentro de los cuales variaban esos datos durante el curso del día, de la semana y del año.

Cuando las influencias económicas o modificaciones estructurales no desempeñan un papel esencial, el curso anual de los datos de utilización suele ser bastante coincidente si se comparan los de varias ciudades en las que imperen condiciones semejantes. Generalmente las puntas máximas de servicio tienen lugar sistemáticamente antes de navidad y en final de la primavera; los mínimos corresponden a los meses invernales y en pleno verano. El curso de las fluctuaciones estacionales del tiempo no coincide absolutamente con el curso de los incrementos del tráfico en las calles de la zona de que se trata. Los "períodos de compras" repercuten sobre el número de automóviles que estacionan simultáneamente y, por lo tanto, sobre el grado de ocupación de los locales de estacionamiento, de un modo más visible y claro que sobre los incrementos del tráfico en las calles.

Las fluctuaciones en el curso de la semana han resultado también muy parecidas en numerosas ciudades norteamericanas. Las cifras máximas de utilización se observan los sábados y, las mínimas los domingos. Los restantes días acusan datos de ocupación aproximadamente iguales. Los locales o edificios de estacionamiento en las inmediaciones de

numerosas *tiendas* o grandes almacenes suelen proyectarse ya a base de las horas punta de los sábados. En cambio, las instalaciones que están preferentemente al servicio de profesionales alojan a poca clientela los sábados y domingos; hay muchas explotaciones de esa clase que solo abren de lunes a viernes.

Más claramente visibles son las diferencias entre los parkings norteamericanos situados en el centro de la ciudad en relación con las fluctuaciones horarias de la ocupación, características de la clientela o de la clase de actividad a cuyo servicio está la instalación. Los diagramas del curso horario del tráfico de llegada y de salida permiten fácilmente reconocer si el local de estacionamiento es utilizado, y hasta qué punto lo está, por autos de estacionamiento breve, por autos que estacionan por varias horas o por clientela de garaje (ver diagrama de utilización). Si hay en las inmediaciones del estacionamiento teatros, cines, etc., tal circunstancia, evidentemente, también tiene una influencia esencial en los datos de utilización.

Normalmente en los locales de estacionamiento, se observa por la mañana el máximo de llegadas y, por la tarde, el máximo de salidas. Es de hacer notar, como referencia para nuestro caso que, tanto en los Estados Unidos como en Alemania, en la mayoría de las instalaciones las llegadas no aparecen tan concentradas y reguladas como las salidas.

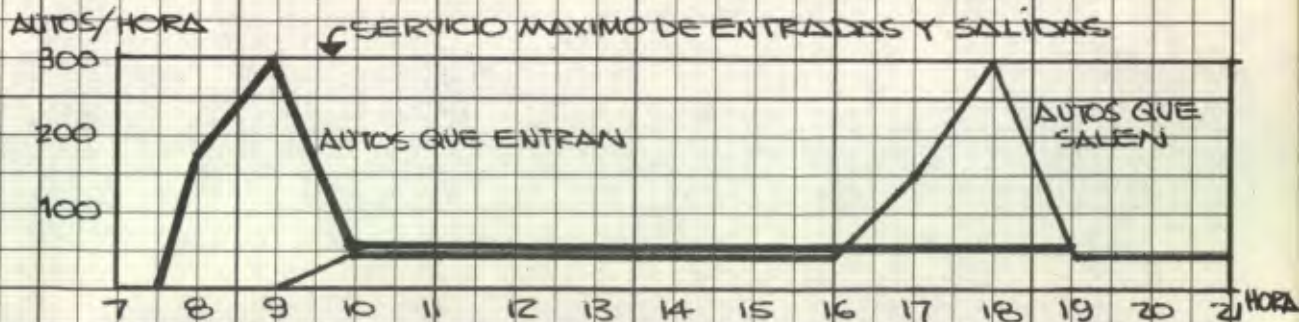
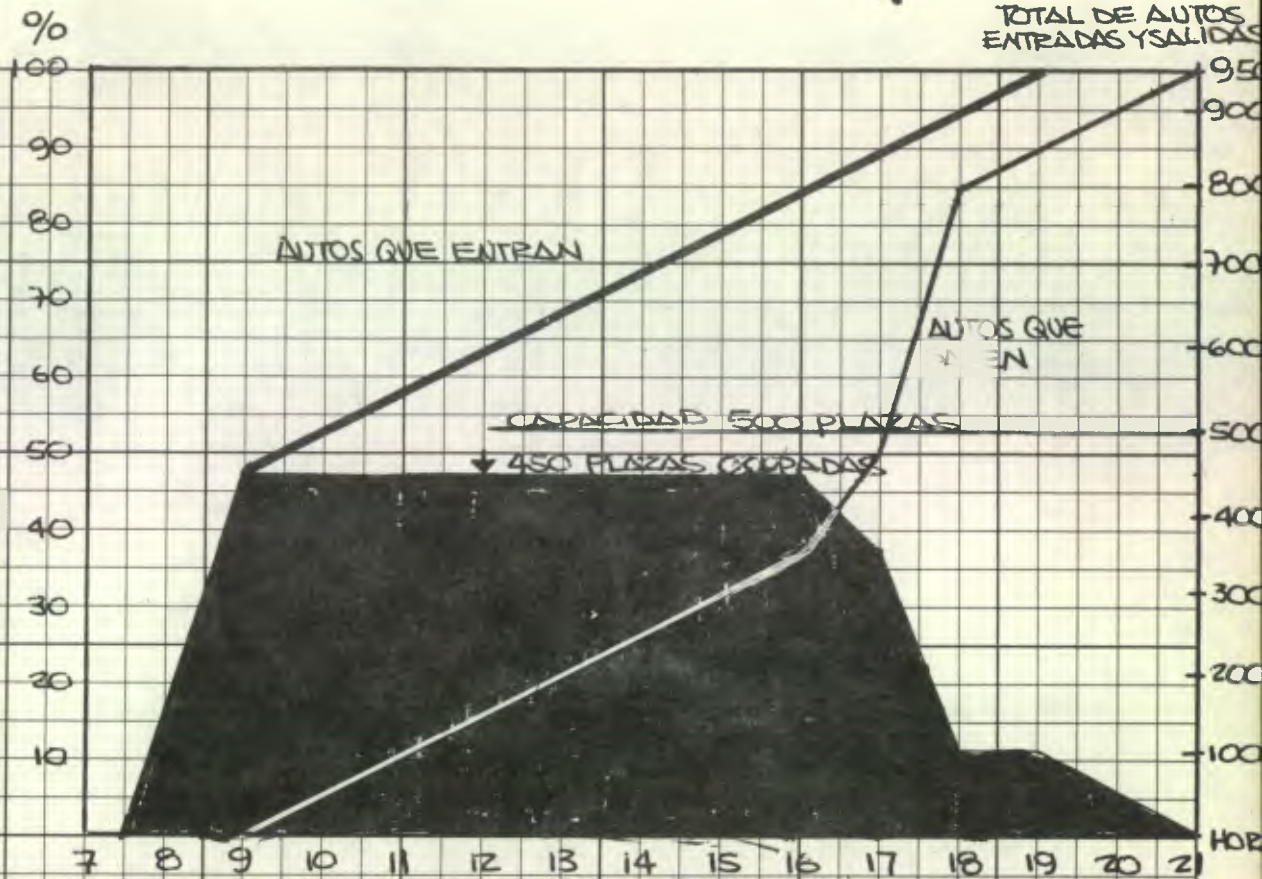
El número de estacionamientos diarios es, poco más o menos, inversamente proporcional a la duración media de los mismos y directamente proporcional al promedio de estacionamientos en cada puesto para estacionar (ver diagrama de utilización). Del hecho de que cada puesto o plaza de estacionamiento sea usado, por ejemplo, una, tres o cinco veces, se deduce enseguida en qué medida la instalación atiende efectivamente las necesidades del estacionamiento y no es un simple garaje para guardar automóviles.

Las representaciones gráficas de los números que llegan y que salen a iguales intervalos de tiempo y las curvas-suma que de los mismos se deducen (diagramas de utilización) son adecuados para apreciar el funcionamiento o marcha de un edificio de estacionamiento o de un garaje subterráneo. En el curso de una instalación utilizada preponderantemente por automóviles de estacionamiento prolongado, las curvas-suma



DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO DE 500 PLAZAS Y UNA CAPACIDAD DE SERVICIO, ENTRE ENTRADAS Y SALIDAS, DE 300 AUTOS/HORA.

UTILIZACIÓN PREFERENTE DE LOS ESTACIONAMIENTOS PROLONGADOS.



DISPONIBLES, DE 7:30 A 21 HORAS:  $13 \times 5 \times 500 = 6750$

UTILIZADAS DE 7:30 A 21 HORAS (SOP. A. ARILLA) APROX. 61%

DE DISPONIBLE: 4110

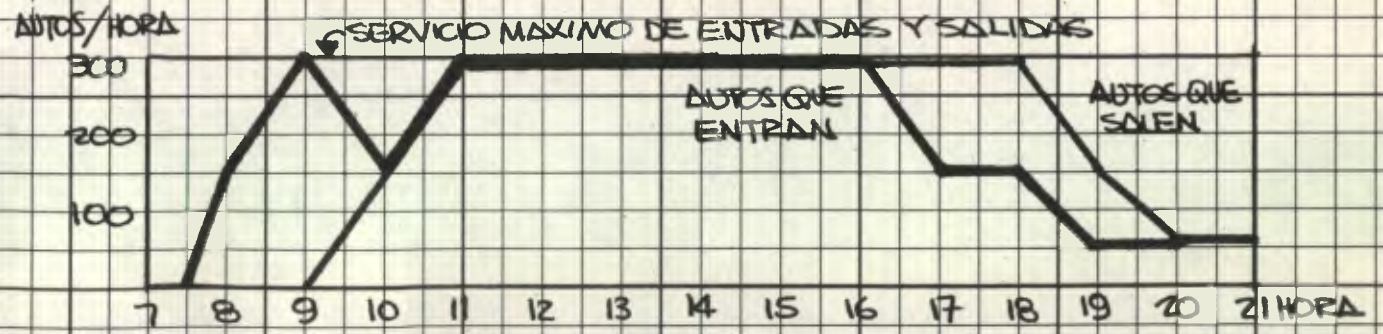
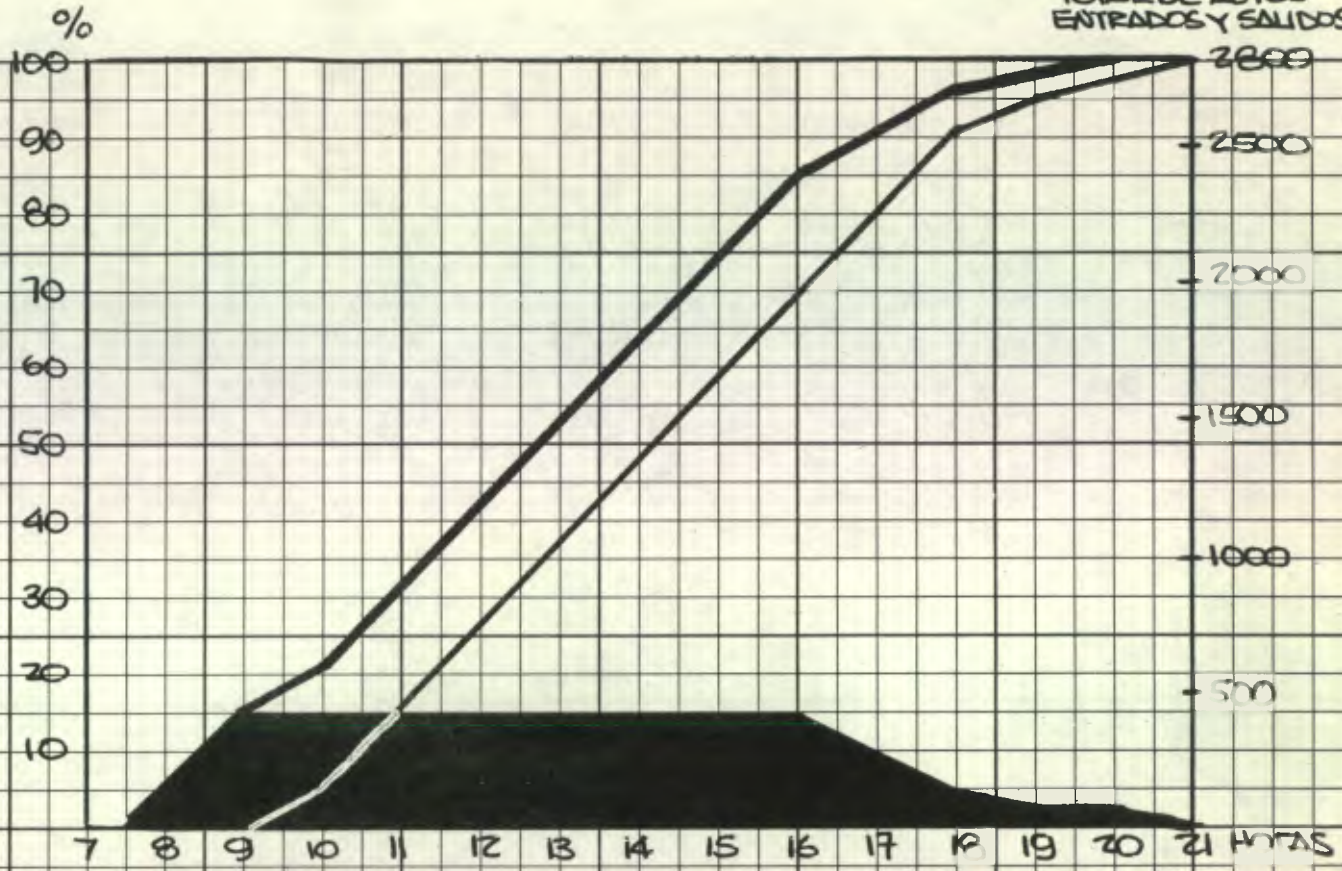
$\frac{950 \text{ ESTACIONAMIENTOS}}{500 \text{ PLAZAS}} = 1,9 \text{ ESTACIONAMIENTOS/PLAZA}$

$\frac{4110 \text{ HORAS DE ESTACIONAM.}}{950 \text{ ESTACIONAMIENTOS}} = \text{DURACION MEDIA} = 4,3 \text{ HORAS}$

TOTAL DE AUTOS ENTRADOS Y SALIDOS

DIAGRAMA DE UTILIZACIÓN DE UN ESTACIONAMIENTO DE 500 PLAZAS Y UNA CAPACIDAD DE SERVICIO, ENTRE ENTRADAS Y SALIDAS DE 300 AUTOS/HORA.

UTILIZACIÓN PREFERENTE DE LOS ESTACIONAMIENTOS DE CORTA DURACIÓN.



DISPONIBLES DE 7:30 A 21 HORAS:  $13,5 \times 500 = 6750$   
 UTILIZADAS, DE 7:30 A 21 HORAS (SOP. AMANITA) APROX.  
 63% DE LO DISPONIBLE: 4260

$\frac{2800 \text{ ESTACIONAMIENTOS}}{500 \text{ PLAZAS}} = 5,6 \text{ ESTACIONAMIENTOS/PLAZA}$   
 $\frac{4260 \text{ HORAS DE ESTACIONAMIENTO}}{2800 \text{ ESTACIONAMIENTOS}} = \text{DURACION MEDIA} = 1,5 \text{ HORAS}$

tienen un trazado completamente distinto de las correspondientes a un local que sirve en su totalidad o en su mayor parte para estacionamientos cortos, aunque el grado de ocupación durante las horas de oficina o de trabajo puede ser el mismo en ambos casos y la oferta de horas de estacionamiento sea igualmente bien aprovechada, en su caso para estacionamientos cortos y en el otro para los estacionamientos prolongados.

Para la planificación de cada uno de los estacionamientos son muy valiosos los diagramas de utilización trazados sobre instalaciones o estacionamientos existentes. Si en el lugar de la planificación no hay todavía obras de estacionamiento para poder comparar y los diagramas de las plazas de estacionamiento no dan, a causa tal vez de la índole de la reglamentación que en ellas rige, una imagen satisfactoria de las necesidades y demanda de estacionamiento, resulta, con todo, interesante disponer de un diagrama de utilización, con el cual, a base de un sencillo contaje, tenemos noticia de los autos que entran y salen en la zona objeto de la instalación que se planifica. Hay que averiguar, sin embargo, hasta qué punto se da una tendencia a los estacionamientos breves a los largos y los tiempos en que se producirán probablemente las afluencias y vaciados más importantes.

Si los diagramas representan las corrientes de llegada o de partida de la clientela de unos grandes almacenes o de los visitantes de las diferentes oficinas y cuando (sin necesidad de interrogatorios), solamente con un sencillo contaje pueden obtenerse tales datos, resultan muy valiosos en la planificación de las obras de estacionamiento; porque esas masas de personal, cuyas costumbres, cuya permanencia en sus ocupaciones, cuya acumulación en las horas punta, etc., es posible averiguar sin ocasionarles molestias, comprenden en mayor o menor medida los usuarios de los futuros estacionamientos, mientras éstos no lleguen a construirse demasiado lejos.

#### **8.1.5. Consumo del tiempo:**

Todo automovilista procura reducir al mínimo el tiempo empleado para ir del punto de su procedencia hasta un local de estacionamiento y para el subsiguiente trayecto a pie

*hasta su punto de destino. El estacionamiento situado en una calle de mucho tráfico o enlazado debidamente con la misma y situado cerca de los puestos de destino de gran número de automovilistas está en ventaja sobre otras instalaciones más apartadas, tanto desde el punto de vista económico como del de la técnica del tráfico.*

*La distancia a recorrer a pie entre el estacionamiento del automóvil y el punto del propio destino conviene que no sea demasiado grande. En los Estados Unidos, en poblaciones de 100,000 a 500,000 habitantes, esa distancia, es, por término medio, de 140 mts.; en ciudades de 500,000 a 1 millón de habitantes, de 160 mts. y en ciudades de más de 1 millón de habitantes, de 170 mts. En las ciudades de más de 500,000 habitantes, los profesionales, al dejar el auto, se desplazan 220 mts. por término medio; los que van de compras, 200 mts.; los comerciantes u hombres de negocios, 160 mts. y los viajeros y corredores, sólo 120 mts.*

## 9.- PROYECTO

*Al proyectar obras de estacionamiento es necesario tener en cuenta sus posibilidades y circunstancias especiales. En este aspecto, todas las experiencias recogidas en varios países son de tanta utilidad como la acomodación adecuada de directrices y normas correspondientes a campos afines de aplicación.*

### 9.1 Indicaciones generales:

*Cuando se estudian los locales y edificios realizados se observa que son de especial importancia la elección del lugar de emplazamiento, los puntos de entrada y salida, las dimensiones de la nueva construcción y la disposición de la misma (puntos de estacionamiento, callejones o pasillos de circulación, rampas etc.). Un edificio de estacionamientos será tanto más bien acogido cuando mejor llene las necesidades de la demanda y cuanto mejor se hallan tenido en cuenta los mencionados puntos de vista. Por consiguiente, no es muchas veces el número de puestos de estacionamiento lo que decide la economía de funcionamiento y el éxito de una construcción de esa clase sino principalmente el emplazamiento, la forma de llevar la explotación, las posibles instalaciones auxiliares o secundarias, etc.*

### 9.2 Clasificación de los locales de estacionamiento:

*Considerando la forma y disposición constructiva, lo decisivo, son las dimensiones de la superficie útil. Según esto se distinguen tres tipos de garajes: los pequeños, medianos y grandes; los medianos comprendidos entre los 100 y los 1000 mts<sup>2</sup>, establecen la separación entre los otros dos tipos. Calculando 13 mts<sup>2</sup> como mínimo y 30 mts<sup>2</sup> como máximo para el sitio de estacionamiento de cada automóvil, incluidos callejones o pasillos de acceso y montacargas (o rampas), un garaje de dimensión media albergará de 7 a 46 automóviles. Así es que el campo de los grandes garajes empieza con una capacidad de 20 a 46 automóviles.*

Finalmente se distinguen los estacionamientos entre los que tienen las paredes exteriores cerradas o abiertas. Se designan como estacionamientos abiertos los que tienen la mitad por lo menos del perímetro sin paredes exteriores (a excepción de los indispensables antepechos), y su ventilación transversal está asegurada permanentemente. Los garajes subterráneos, con excepción de ciertos requisitos especiales, son considerados como locales cerrados.

### 9.3 ✕ Dimensiones de los autos-proyecto:

El dimensionado de la construcción en su conjunto y en sus detalles necesita tomar como punto de partida, como ya se dijo brevemente con anterioridad, las dimensiones de los automóviles. Con raras excepciones, se trata siempre de automóviles de turismo con un máximo de ocho asientos y con peso máximo de 2,000 Kg. Si hay que contar frecuentemente con otros automóviles, es necesario tener presentes las consideraciones siguientes:

Tomando como base para el dimensionado del edificio el tamaño de un auto-proyecto, se clasifican ordenadamente todos los automóviles que hoy día circulan por las carreteras y calles y avenidas de nuestra Guatemala:

Longitud	4.50 m	
Anchura	1.80 m	
Altura	1.65 m	
Diámetro de giro	12.00 m	(diámetro exterior descrito por la carrocería)
Distancia al suelo	0.12 m	
Peso total	1900 Kg.	
Distancia entre ejes	1.5 - 3.15 m	(promedio 2.10 m)
Distancia entre ruedas	1.02 - 1.56 m	(promedio 1.30 m)
Saliente posterior	1.35 m	(valor máximo medio desde el centro del eje)
Saliente anterior	0.85	

Para la clase de automóviles grandes norteamericanos, también se toman estas medidas y por consiguiente pueden servir de patrón.

Los datos relativos a las distancias entre ruedas y entre ejes del automóvil tipo se consideran como medidas mínimas o máximas porque son necesarias, por ejemplo para los dispositivos de arrastre. Los salientes (distancia de los ejes al extremos de los bumpers) son valores máximos. Hay que notar especialmente que una distancia grande entre ejes no implica necesariamente grandes salientes anteriores o posteriores, siendo casi seguro que la relación entre estos últimos variará de uno a otro automóvil.

#### 9.4 ✕ Puestos de Estacionamiento:

La superficie necesaria para un puesto de estacionamiento resulta de la superficie ocupada realmente por el automóvil, que en la hipótesis de un auto-tipo o normal está ya bien determinada, y de las adiciones para espacios intermedios y separaciones. Las dimensiones de tales adiciones dependen del funcionamiento del local y del sistema de colocación de los autos. Si los propios clientes los conducen a sus puestos, éstos tienen que ser algo más amplios que cuando esta operación corre a cargo del personal del servicio. En las instalaciones mecanizadas y, en caso extremo, en los servicios totalmente automatizados, los espacios complementarios pueden ser muy reducidos. La transformación para adoptar otro sistema de explotación obliga a la mayoría de los casos a una nueva distribución de las plazas de estacionamiento y conduce a un grado distinto de aprovechamiento de las superficies existentes.

✕ Como separación o distancia de los automóviles a las paredes, antepechos, columnas, y a otros autos basta con 50 cm., suficiente en general para que pueda abrirse la puerta del vehículo. En el estacionamiento mecánico, en que solo excepcionalmente tienen que abrirse las portezuelas, son suficientes de 20 a 40 cm., en el supuesto de que sea posible una notable precisión en la colocación del vehículo. De lo cual resultan las siguientes dimensiones para los puestos de estacionamiento:

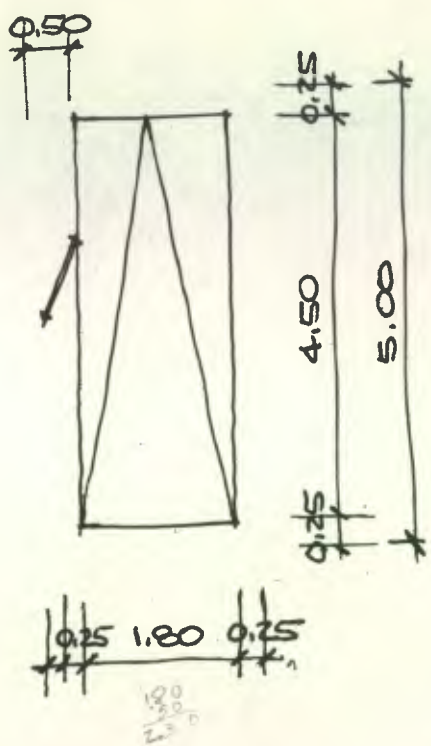
<i>Lugar de emplazamiento</i>	<i>para autos normales</i>	<i>para autos grandes</i>
<i>1- abierto por todos lados o contra un obstáculo</i>	<i>5.00 x 2.30 m</i>	<i>5.50 x. 2.40</i>
<i>2- con pared en uno de los lados</i>	<i>5.00 x 2.55 m</i>	<i>5.50 x 2.65</i>
<i>3- con pared en ambos lados (box)</i>	<i>5.00 x 2.80 m</i>	<i>5.50 x 2.90</i>

*En el caso de funcionamiento mecánico, las longitudes y anchuras pueden reducirse en 10 cm.*

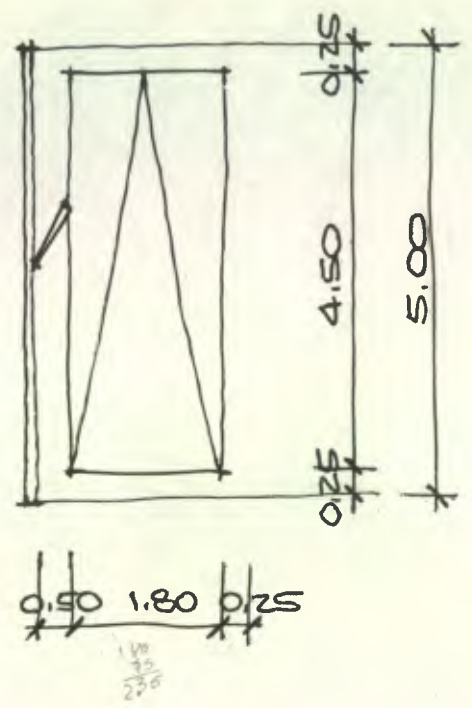
*El sitio local necesario depende especialmente de la disposición de los puestos. Si estos son perpendiculares a los callejones o pasillos de acceso, se aprovecha mejor el espacio. En cambio, son necesarios pasillos de acceso más anchos para facilitar la entrada y la salida de los automóviles o bien hay que ensanchar los puestos. La disposición oblicua, formando lo que se llama "espina de pez" o "tipo parquet", que resulta más ventajosa para las maniobras, viene a ser equivalente, en cuanto al sitio necesario, a la colocación perpendicular, ya que con ella los puestos y pasillos pueden tener una anchura mínima. Así, pues, la colocación a 45° y, recientemente la disposición a 60° son las preferidas. Aparte de esos aspectos que interesan a la técnica de la conducción, la anchura de la superficie disponible resulta decisiva para la elección del sistema de colocación. Si la estrechez del local lo requiere, puede reducirse de 0.50 a 0.25 m la anchura de las fajas de protección laterales.*

*El sitio necesario por automóvil, sin el espacio destinado al paso, está comprendido entre los 11.50 y los 16 m<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta todas las superficies de paso y circulación, incluidas las rampas y ensanchamientos en las curvas resultan, en las instalaciones mecánicas*

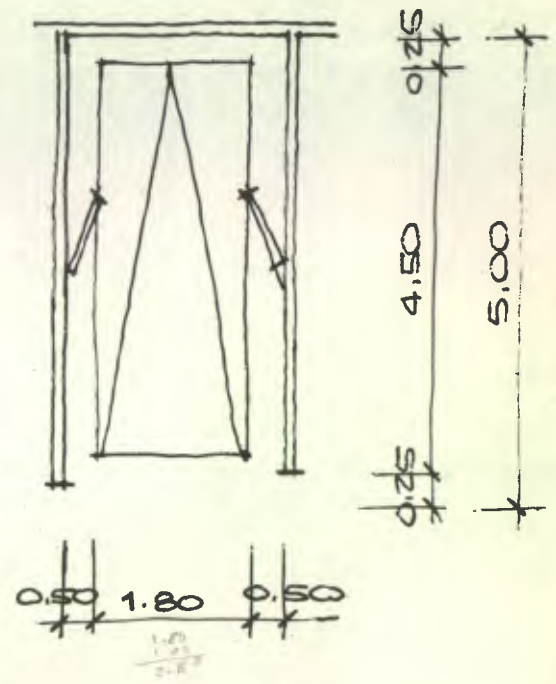




① PUESTO ABIERTO

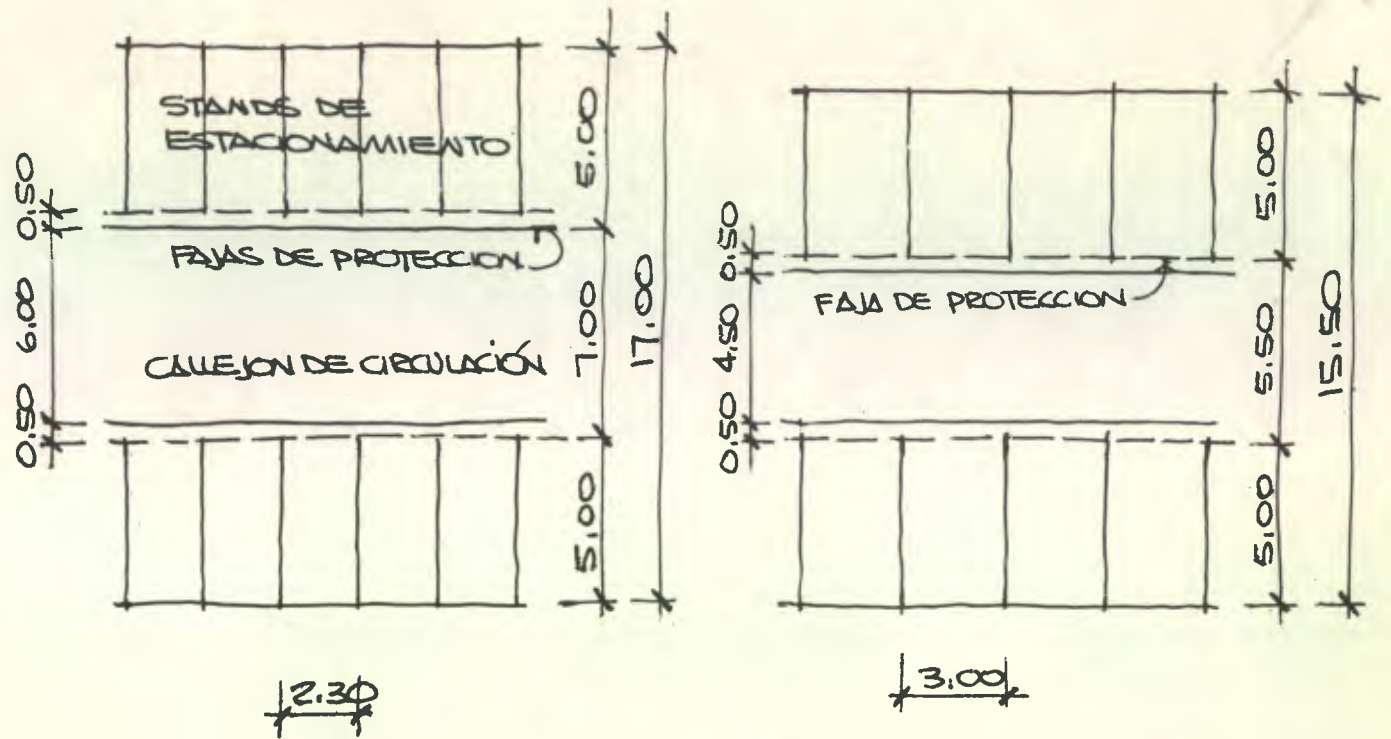


② CON PARED EN UN LADO



③ CON PARED EN AMBOS LADOS (BOX)

MEDIDAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO

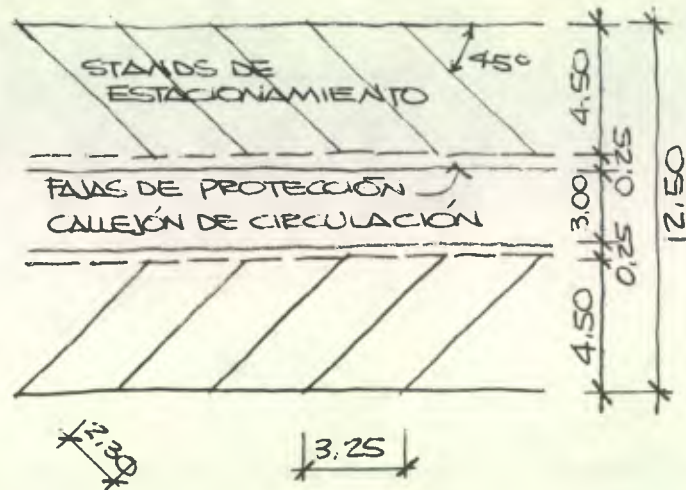


- ① 19.6 m<sup>2</sup> POR CADA PUESTO      ② 21.70 m<sup>2</sup> POR CADA PUESTO

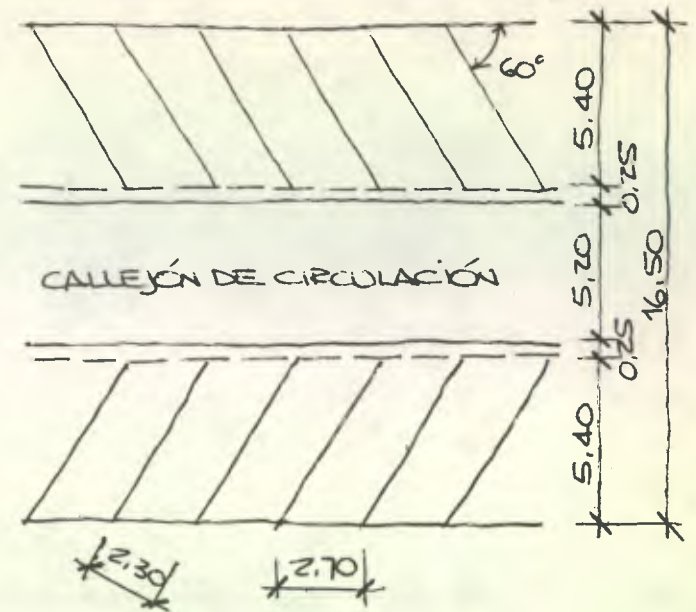
PERPENDICULARMENTE

COLOCACIÓN	ANCHO DEL PUESTO (EN MTS)	ANCHO DEL CALLEJÓN (EN MTS)
90°	2.30	6.00 A 7.00
90°	3.00	4.50 A 5.50
90°	5.00	3.00 A 3.50

DISPOSICIÓN DE LAS SUPERFICIES DE LOS STANDS.



① 26.00 m<sup>2</sup> POR CADA PUESTO



② 27.50 m<sup>2</sup> POR CADA PUESTO

DIAGONALMENTE, ESTACIONAMIENTOS A AMBOS LADOS DEL CALLEJÓN DE CIRCULACIÓN.

COLOCACIÓN	ANCHO DEL PUESTO (EN MTS)	ANCHO DEL CALLEJÓN (EN MTS)
45°	2.30	3.00 A 3.50
60°	2.30	4.00 A 5.20

DISPOSICIÓN DE LAS SUPERFICIES DE LOS STANDS.

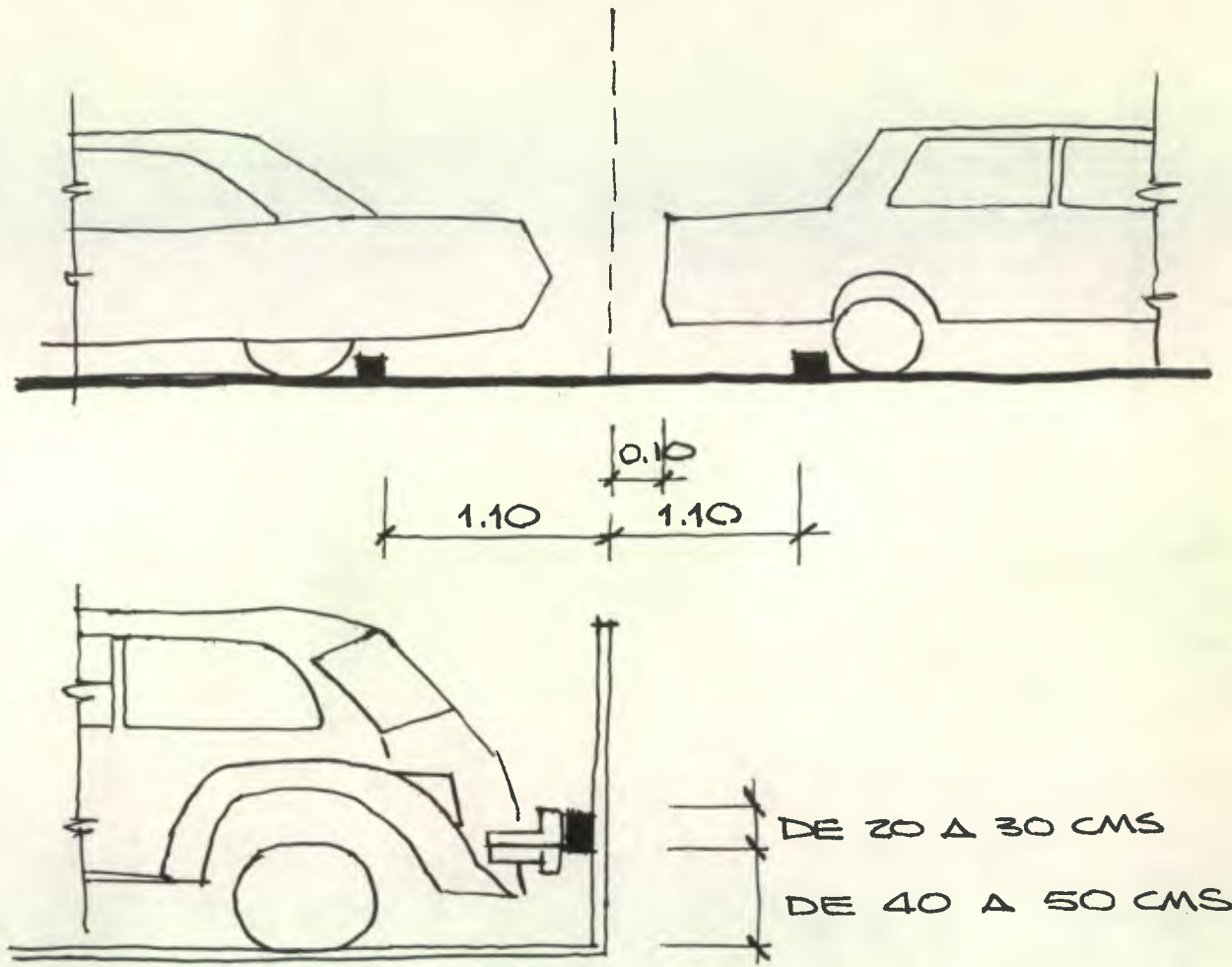
y según su tipo, de 13 a 25 m<sup>2</sup>; en los estacionamientos de planta baja se calculan de 20 a 30 m<sup>2</sup>; y en las instalaciones con rampas necesitan de 24 a 30 m<sup>2</sup> y más.

En la mayoría de los casos, las plazas de estacionamiento se suelen marcar lateralmente y por delante con unas listas pintadas de 12 a 20 cm. de anchura (blancas y amarillas) que las delimitan y que, para la mayor visibilidad, se prolongan sobre las paredes hasta 1.00 de altura. Para la delimitación de los puestos de estacionamiento se emplean también unos durmientes o bordillos de guía laterales, de unos 50 a 60 cm de longitud, 20 de anchura y 10 de altura. Al colocar los autos junto a las paredes o al borde de las cubiertas y con el fin de evitar rupturas se disponen parachoques, cables o barandillas hasta la altura de los ejes. Cuando se colocan los automóviles unos contra otros se utilizan durmientes transversales de unos 10 cm de altura como limitación delantera de los puestos, siempre teniendo en cuenta el saliente delantero del vehículo (ver esquemas). En los estacionamientos frente a una pared basta una defensa de madera o de hule de unos 20 cm de ancho y unos 40 ó 50 cm de altura.

La altura mínima libre de los puestos de estacionamiento, en los callejones de acceso a los mismos y en las rampas se obtiene, a partir del automóvil tipo, y de las medidas del cuerpo humano:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 2.00             | en explotaciones en que el cliente estaciona el automóvil.  |
| 1.65m. a 1.85 m. | En instalaciones mecánicas en el que el cliente no tiene acceso a los puestos de estacionamiento. |

En los tramos inclinados, la distancia, en el punto más bajo, entre la superficie del piso de rodadura y el canto superior del techo del automóvil es mayor que la altura normal de éste; por consiguiente, la altura libre de paso ha de ser en dicho punto algo mayor: unos 5 cm si la pendiente de paso es del 20o/o. A menudo, los estacionamientos se distribuyen en bloques de 300 a 400m<sup>2</sup> cada uno, que se separan por callejones de circulación. Esa disposición favorece la vigilancia, permite acortar los recorridos por los pisos y garantiza una mejor lucha contra los incendios.



DISPOSICIÓN DE DURMIENTES TRANSVERSALES Y PARACHOQUES.



## 9.5 Callejones de Circulación: entradas y salidas.

*La anchura de esos callejones o pasillos se deduce de las dimensiones del mayor de los automóviles que se espera recibir. Como dimensión mínima se consideran 3 mt para una sola pista (vehículo normal). En las curvas son necesarias ampliaciones de la anchura, cuya dimensión le da el círculo de giro del auto normal y el ángulo de la curva (página 61).*

*Para los callejones donde están situados los puestos o stands de estacionamiento, la anchura viene determinada por el giro que hay que dar para entrar en ellos. Es aplicable la regla según la cual entre más cerrado sea el ángulo de entrada más ancho será el callejón requerido a fin de que las maniobras que obstaculizan la fluidez del tráfico se efectúen con la mayor rapidez posible y sin entorpecimientos. Esto significa que para giros bruscos el callejón o el puesto de estacionamiento han de ser más anchos.*

*Entre los callejones de circulación y las líneas de los estacionamientos hay generalmente una faja de protección de 0.25 a 0.50 mt. Cuando los callejones de circulación tienen más de 3.50 mt. de anchura, puede renunciarse, a dichas fajas.*

*Las limitaciones de los callejones no han de rebasar la medida necesaria para la precisión de la conducción y la seguridad. En la mayoría de los casos se emplean listas pintadas en el suelo de 0.15 a 0.10 mt. de anchura. En algunos casos se han empleado con este fin unos bordes de poca altura. También son medios adecuados las líneas de clavos o las fajas de superficie rugosa (ruido al conducir). En los sitios en que es necesario, como por ejemplo en el borde de los terrados y las rampas se colocan bordillos, barandillas y defensas análogas.*

*Las entradas y salidas de los locales han de estudiarse de manera que todos los movimientos se desarrollen con fluidez, sin cruces ni entorpecimiento importante del tráfico en las vías públicas. Concurren a dichas finalidades:*

*Separación de entrada y salida, las cuales conducirán a direcciones distintas y se emplazarán en diferentes lados del edificio, evitándose con ello los cruces dentro o delante*

*del local. El tráfico se llevará preferiblemente a calles secundarias, a ser posible de dirección única. Su embocadura se procurará que sea en forma de embudo y si es preciso con ramificaciones de las pistas. La elección de esos medios y su combinación depende de las circunstancias de cada caso particular. Así, cuando el tráfico está estratificado, las llegadas y las salidas pueden conectarse a los mismos callejones de circulación.*

*Para la anchura de las entradas y de las salidas es aplicable lo dicho a propósito de estos callejones. Ante las puertas, las barreras, los semáforos, los montacargas, las rampas y demás dispositivos hay que preveer un espacio de acumulación para que esperen los vehículos. Por el contrario, los peatones en lo posible no tienen que cruzar los pasos de entrada y de salida. Si es preciso que utilicen la misma entrada o salida, deben haber aceras por lo menos de un metro de anchura y con el relieve suficiente.*

*Si las entradas y salidas están situadas unas junto a otras, deben separarse en correspondencia con la acera existente en la calle, por medio de una faja que tenga, por lo menos, 1.50 mt. de anchura.*

*Las entradas y salidas de los automóviles en los locales de estacionamiento deben estar separadas y, si es posible, dispuestas de manera que eviten las desviaciones y recorridos inútiles. En correspondencia con la procedencia y el destino de la mayoría de los usuarios y teniendo en cuenta las circunstancias del tráfico y la reglamentación del mismo de las calles circundantes, se podrá determinar la disposición más adecuada para la entrada y salida de los automóviles. Sería un error en atención al tráfico general, situarlas en el arroyo de una calle muy cargada de tráfico circulante. Sería completamente equivocado situar un edificio de estacionamiento o un garaje subterráneo en el centro de una fuerte corriente de tráfico a la manera de una isla o entre dos direcciones de una calle muy recargada.*

*Es recomendable, en general, que el local de estacionamiento tenga la fachada, junto con la entrada y salida de los clientes, en una calle importante y, en cambio, la entrada y salida de los vehículos en la fachada posterior o, si es posible, en alguna calle secundaria de poco tráfico. A base de tal principio han sido instalados numerosos edificios de estacionamiento en la red de calles de las zonas del centro de las poblaciones.*

Las entradas y salidas de las poblaciones, siempre que sea posible deben quedar lejos de los cruces o desembocaduras de calles donde haya semáforo. En las aceras, generalmente de doble dirección, es necesario dejar, para los peatones, trayectos de 10 mt. si es posible (y mejor de 20 a 30 mt. de longitud) sin obstáculos a fin de que puedan detenerse y vigilar si algunos de los vehículos que ha de cruzar la acera, al entrar o al salir del local, viene, primero en una dirección y después en la otra.

Al entrar y al salir los automóviles deben procurar estorbar lo menos posible la circulación. Si el local de estacionamiento desemboca en una calle con doble dirección de tráfico es de temer que tarde o temprano se prohíba el giro a la izquierda a los vehículos que entran o salen. Lo cual no constituye ningún inconveniente si no hay locales de estacionamiento competidores que puedan ofrecer un acceso más favorable. Cuando la entrada o la salida de vehículos está situada en calles, existentes o futuras, con dirección única, no hay dificultades fundamentales en lo tocante a que los automóviles que llegan o que están pasando se echen encima o corten el paso a los que entran o salen, cualquiera que sea la dirección única de la circulación. La entrada y la salida se disponen, en esas vías de dirección única de la manera más conveniente para que no haya ninguna interferencia ni cruce del tráfico que llega con el que sale, pues la entrada se encuentra primero siguiendo la dirección del tráfico. Una vez dispuesto así el edificio, habría que procurar que posteriormente no se invirtiese la dirección de la circulación en la calle.

La acumulación de vehículos que salen no repercute en la vía pública sino en la salida y algunas veces también en las rampas y pasillos. Si bien al vaciarse una instalación las aglomeraciones no perturban el tráfico de la calle, un local de estacionamiento debe funcionar suficientemente bien y estar satisfactoriamente dimensionado y dispuesto para que el usuario quede contento desde todos los puntos de vista y, por consiguiente, al salir con el automóvil en las horas punta de la tarde.

Al planificar las salidas hay que tener en cuenta que en tal punto suelen haber invitados que desean subir al auto. Debe serles posible esperar allí la llegada del vehículo, sin que sean molestados ni sean motivo de estorbo.



## 9.6. Rampas:

La rampa determina muy notablemente la fluidez con que se desarrolla el tráfico en un edificio. Es necesario, por consiguiente, dedicarle un especial cuidado. La situación de la rampa hay que elegirla según la forma que se le dé, la marcha del tráfico en el interior del local, el emplazamiento y la situación del mismo, en relación con el tráfico de los alrededores y la finalidad que ha de cumplir, cuidando de que la pueda realizar sin complicaciones. Resulta siempre preferible un emplazamiento separado a un largo recorrido por los pisos. Con lo cual se obtienen ventajas: Claras separación entre el tráfico y las superficies de estacionamiento y entre los diferentes pisos (prevención de incendios), utilización estática de los elementos de las rampas y la ausencia de obstrucciones por causa de las maniobras de estacionamiento.

El trazado de las rampas en la planta debe ser lo más sencilla posible y con muy pocas curvas. El radio de curvatura de las mismas debe ser, por lo menos, de 9.00 mt. El número de las curvas o cambios de dirección que hay que recorrer, referido a la longitud de la rampa, es una característica de la calidad de la solución encontrada, que es óptima cuando el número de curvas y cambios de dirección tiene un valor medio. Es lógico que haya que recurrir a muchos cambios de dirección cuando las circunstancias no son propicias para una rampa en hélice o de caracol.

La pendiente de las rampas debe oscilar entre el 10o/o y el 17o/o llegando al 20o/o en casos excepcionales. Una pendiente demasiado suave resulta antieconómica teniendo en cuenta la relación entre las superficies de circulación y las de estacionamiento. La pendiente "sin pérdidas", del 3 al 5o/o, se emplea únicamente en rampas que al mismo tiempo sirvan de superficies de estacionamiento. Las rampas muy fuertes deben hacerse lo más cortas posible y han de contar con trayectos suficientes de entrada y salida. En tal caso, hay que procurar un buen "redondeo" de los puntos de cambio de pendiente. A fin de evitar que los vehículos rocen contra el suelo en los puntos de las rampas que presentan la convexidad hacia arriba, hay que procurar que el radio de curvatura de los mismos no baje de 20 mt. o,

lo que es aún más sencillo, interponer un trozo rectilíneo de 3.60 a 4.00 mt. de longitud con una pendiente reducida a la mitad. De la misma manera se utiliza ese recurso en las transiciones redondeadas con la convexidad hacia arriba.

Entre la vía pública y las rampas debe haber un trozo horizontal o ligeramente inclinado, por lo menos de 5.00 mt. de longitud (la de los vehículos). Lo mismo puede decirse de la transición de las rampas con los pisos o con los callejones de circulación en los mismos (fig. ).

La superficie de rodadura en las rampas ha de ser adherente. Para evitar el desgaste superficial de las rampas se les aplica, por lo menos en la zona de rodadura, una capa de recubrimiento de concreto duro o un revestimiento de losetas que posean un grado especial de adherencia cuando el material básico de la rampa no posea tal propiedad. También es necesario procurar su inatacabilidad por los aceites minerales.

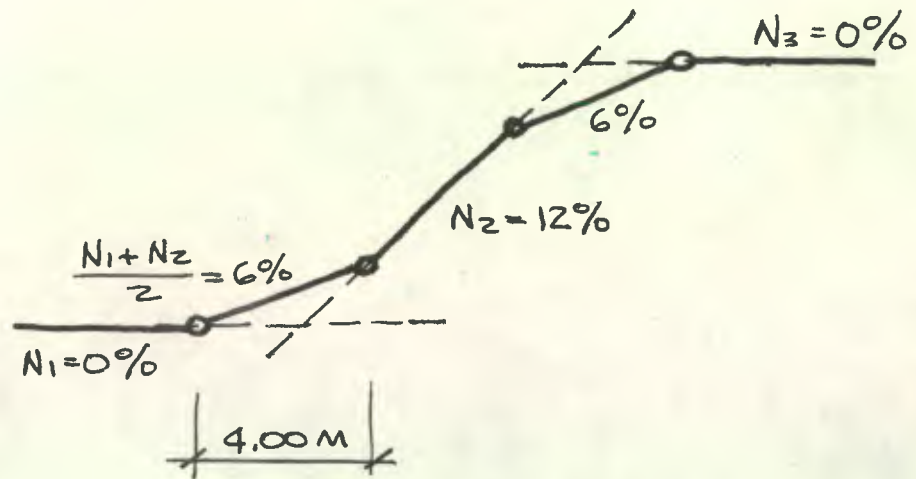
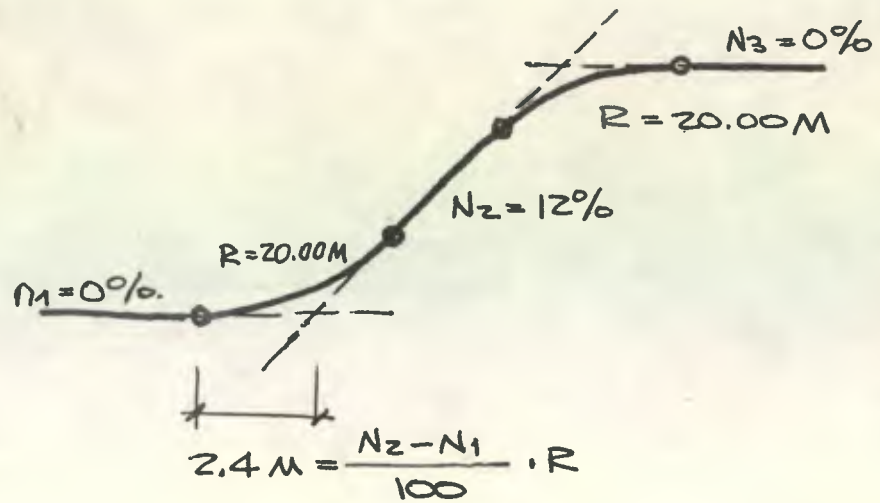
En las rampas exteriores situadas al aire libre es preciso tomar medidas adecuadas para seguridad contra el deslizamiento a causa de la lluvia.

En curvas de más de 90° o en rampas de caracol se da a la superficie de rodadura una pendiente transversal del 3o/o por lo menos.

El ancho de pista de las porciones rectilíneas de las rampas es análogo al de los callejones de circulación (3 mt. cuando menos). En curvas y hélices la curva debe ensancharse de acuerdo con el radio de curvatura. Así, por ejemplo, al radio exterior de curvatura mínimo de 9 mt. le corresponde una anchura de pista de 3.65 mt. Entonces, el radio mínimo para la línea axial de la pista es de:

$$\underline{9.00 \text{ Mt} - b/2 = 7.175 \text{ mt.}}$$

Para 11.00 mt. de radio de curvatura exterior basta con  $b = 3.20 \text{ mt.}$ , lo cual da para el radio de la línea axial de la pista 9.40 mt.



### CAMBIOS DE PENDIENTE

a) CON REDONDEO

b) CON TRAZOS RECTOS DE MEDIA PENDIENTE

Los extremos de las rampas se ensanchan en forma abocinada. Para limitación del firme de rodadura se colocan en las rampas unos bordillos de 10 a 15 cm. de altura y de unos 30 cm. de ancho. Si no puede evitarse la disposición de dos direcciones opuestas sobre una misma rampa, se las separará mediante una faja central de 20 cm. de altura y que por lo menos tenga 50 a 60 cm de ancho. Habrá cuando menos una faja de borde (exterior) de 60 cm de anchura para seguridad de los peatones. Si las pendientes exceden del 15o/o hay que estudiar algún dispositivo para evitar el resbalamiento (nervadura, escalones, estrías). Al comienzo y al final de esas fajas y bordillos se procura una forma progresiva para que no constituyan obstáculo para los automóviles.

Hacia el exterior hay que limitar las rampas mediante antepechos, para-choques, guardacantones, etc. Si existe algún peligro de caída hay que poner barandillas o pretilas de 90 cm de altura.

Para evitar que se derrame carburante en las rampas exteriores, las superficies de estacionamiento reciben una pendiente suficiente hacia adentro, un resalto por lo menos de 3 cm. al comienzo de la rampa o un canalón equivalente de escurrimiento. En instalaciones cerradas y por razones de prevención de incendios en las rampas interiores deben protegerse con puertas cortafuegos, que se cierran automáticamente al llegar la temperatura a unos 70° C, o con dispositivos igualmente eficaces (cortinas de agua). Cuando la rampa en toda su longitud se halla eficazmente separada de los pisos, en lugar de dichos cierres puede establecerse una zona de 5.00 mt. de anchura. En las instalaciones subterráneas hay que colocar siempre portones de cierre.

#### 9.7. Hipótesis de Cargas:

Para los pisos y rampas de estacionamiento, según especificaciones, hay que contar con una carga móvil, uniformemente distribuida de 350 Kg/Mt.<sup>2</sup> (como un vehículo de turismo pesa como máximo 2,000 Kg. y ocupa una superficie de 10 Mt<sup>2</sup> sería posible limitar

la hipótesis de carga de las superficies de estacionamiento a 200-250 Kg/Mt<sup>2</sup>, como han hecho las normas americanas).

Con vigas de menos de 5.00 mt. de luz o planchas con lados de menos de 3.00 mt. de longitud, es preciso hacer un estudio a base de los automóviles normales (carga sobre cada rueda como cargas concentradas) en la posición más desfavorable. Las superficies de estacionamiento para automóviles de turismo se calculan para "Cargas inmóviles" y las rampas y pistas de circulación para "Cargas inmóviles no predominantes".

Al dimensionar los elementos estructurales que han de soportar las cargas de más de tres pisos, pueden calcularse con la suma de las cargas móviles cuando se trata de elementos para los tres pisos más fuertemente solicitados; para los demás, puede disminuirse dicha carga en un 10o/o en cada piso hasta una disminución máxima del 40o/o. La disminución, sin embargo, no debe exceder del 20o/o de la carga total móvil.

Esa determinación, según especificaciones, solo es válida para talleres con maquinaria ligera y para locales de almacén. Puede, sin embargo, admitirse que los locales de estacionamiento de las formas aquí consideradas, son equivalentes a esos edificios.

#### **9.8. Tránsito Del Personal: escaleras y montacargas.**

En todos aquellos edificios y locales de estacionamiento en que los propios clientes conducen sus automóviles al sitio del estacionamiento y luego vuelven allí a recogerlos, es preciso el establecimiento y disposición de guías de acceso para ese personal a fin de facilitar sus desplazamientos. En atención a la rapidez de las operaciones de estacionamiento, es necesario que esas vías sean cortas, clara y fácilmente identificables por los usuarios. Al mismo tiempo sirven de vías de escape o de retorno en casos de peligro, por cuyo motivo han de satisfacer algunos requisitos mínimos impuestos por la autoridad. Finalmente tales vías han de tener dimensiones suficientes para que en casos de acumulación de servicios no constituyan un "estrangulamiento".

En el interior de los pisos o cubiertas de estacionamiento, rara vez se logra una suficiente separación entre el tránsito de automóviles y el de peatones. Lo que posiblemente más se aproxima a esa finalidad es un gran número de salidas bien repartidas. Partiendo de esta idea, en general, suelen disponerse rampas, escaleras y ascensores de distintas clases y sistemas.

Hay que tener presente que delante todos los accesos a escaleras y ascensores se debe colocar un listón de 3 cm por lo menos de altura o disponer el piso de tal manera que los líquidos inflamables no puedan escurrirse afuera. En esos puntos no deben tampoco olvidarse los "lugares de acumulación y espera", eventualmente protegidos con barandillas por la parte lindante con los callejones de circulación. Si las rampas son conjuntamente usadas por vehículos y peatones, las aceras han de tener por lo menos 60 cm. de anchura y hallarse a un nivel un poco más alto. Es recomendable una separación del tráfico rodado mediante barandillas o pretilas.

Las escaleras de retorno deben estar claramente señaladas y tener, como mínimo, 80 cm. de anchura; no han de distar más de 50 mt. de ningún punto del piso si el local es abierto, más 30 si es cerrado y más de 20 si se trata de un local subterráneo. Han de estar suficientemente lejos de las entradas y salidas de los automóviles. En los pisos que no están a nivel del suelo, esas escaleras salen siempre inmediatamente al aire libre.

A veces, la misma escalera está situada al exterior. En tal caso, la pared exterior anexa se hace en una anchura de 2.00 mt. en forma de corta fuegos o, cuando menos, a 1.00 M delante de la fachada se disponen una pantalla capaz de proteger del fuego el tramo de escalera.

Si solo existen escaleras en el edificio de estacionamientos para el tránsito de peatones, ellas han de tener, por lo menos, 1.20 M de ancho. En tal caso, son preferibles varias escaleras de tamaño medio a una sola más ancha. Se emplean en su construcción materiales incombustibles de toda clase.

A partir de tres pisos, es importante instalar ascensores rápidos para uso de los peatones. Por lo menos se instalan dos ascensores para 6 u 8 personas cada uno. También es aplicable la regla de que es mejor disponer varios elementos de transporte de capacidad media que uno solo de gran capacidad. El número necesario de ascensores viene determinado por la condición de que los conductores de todos los automóviles estacionados por encima del primer piso (ó en los pisos subterráneos) puedan utilizar ese servicio en pocos minutos (en caso de oleadas de tráfico); o que el número de personas transportadas a la vez en todos los ascensores existentes represente el 3 o 3l 5o/o del número de puestos de estacionamiento en los pisos superiores del edificio. Análogas consideraciones son aplicables a las escaleras rodantes y a los demás medios de transporte vertical.

Teniendo en cuenta lo acostumbrado que está ya el público, los ascensores para los automovilistas pueden tener velocidades relativamente elevadas (hasta de 2.5 Mt/Segundo). Para edificios muy altos y cuando hay varios ascensores, es recomendable también distribuirlos según el servicio a efectuar o poner ascensores rápidos para los pisos superiores.

Los ascensores y escaleras del interior de los garajes tienen que ir en cajas de paredes resistentes al fuego. Tales cajas han de estar bien ventiladas y contener como máximo 2 ascensores cada una.

Todas las puertas de las cajas de escalera o ascensores que dan a los pisos y cubiertas de estacionamiento deben cerrarse por sí mismas, ser "cortafuegos" y por consiguiente de materiales incombustibles. Las cajas o pozos de ascensores o las de escaleras pueden servir también de caminos de regreso o vías de evacuación para otros locales (viviendas, locales de ventas, despachos, almacenes, etc), por lo que los pisos de estacionamientos solo deben cerrarse mediante esclusas de seguridad.

Además de las escaleras, en todos aquellos casos en que hay que contar con grandes afluencias de gente, pueden preverse escaleras automáticas y cintas transportadoras. Ambos tipos de dispositivos contribuyen a abreviar y acelerar los indispensables recorridos de los peatones (velocidad: unos 27mt/min.). Fuera de las horas punta se usan como simples escaleras; si es necesario también pueden ponerse en marcha mediante un destello luminoso.

Las cintas transportadoras son también apropiadas para servir de órganos de enlace con puntos de concentración de tráfico, como grandes almacenes, oficinas, cines, paradas de vehículos públicos etc. También han dado buenos resultados las vías especiales mediante túnes o pasos subterráneos o por medio de puentecillos para peatones (en parte combinados con los otros medios ya mencionados de transporte).

Puede ser interesante recordar que en los primeros edificios de estacionamiento en que los automóviles eran conducidos en su mayor parte por los conductores del servicio, con el fin de acelerar el despacho se habían instalado, para el retorno de los empleados, barras de deslizamiento.

### 9.9. Instalaciones Secundarias:

Pueden dividirse en tres grupos:

- 1)- Las propias del edificio de estacionamiento;
- 2)- Las que dependen más o menos de dicho edificio, y
- 3)- Las previstas por razones de emplazamiento o con el fin de mejorar las condiciones económicas del conjunto.

Pertenecen al primer grupo: el despacho, con sus controles de entrada y salida, la caja, donde se facturan y cobran las cuotas y el puesto de mando, desde donde, en el caso de dispositivos mecánicos, se gobiernan éstos y se vigilan; los locales de permanencia, espera, restaurante; el depósito de equipajes y paquetes (con caja de caudales), teléfono público, lavabos, etc., para clientes y personal.

En el segundo grupo se cuentan: las estaciones de gasolina, los puestos de limpieza de los automóviles, el taller, la venta de accesorios y piezas de recambio



El tercer grupo abarca instalaciones complementarias, como locales de exposición de automóviles, tiendas y comercios de diversas clases, cafés, restaurantes, hoteles, despachos, teatros y cines. En último término tales instalaciones secundarias pueden haber dado origen a la construcción del estacionamiento, cuando por ejemplo unos grandes almacenes buscaron la creación de puestos de estacionamiento para sus clientes y compradores.

Todos los locales del primer grupo, pueden ser accesibles al público no solo desde el local del estacionamiento. Ese requisito no siempre es fácil de complementar. Sin embargo, es siempre suficiente que existan dos entradas de acceso, una de ellas que desemboque lo más cerca posible de una puerta de salida o de un zaguán de escalera. En los locales de trabajo, como por ejemplo la sala de máquinas de las instalaciones mecánicas, sin embargo, hay que cumplir estrictamente con la creación de dos salidas.

Respecto de los grupos restantes, hay que procurar que las aberturas entre el local de estacionamiento y otros locales solo existan en instalaciones por encima del nivel del suelo y este equipadas con cierres a base de puertas corta fuegos, que se cierren por sí mismas y que se reúnan las siguientes condiciones:

- 1)- Cuando esos locales no estén en el único camino de salida de las habitaciones de apartamento.
- 2)- Cuando no contienen ninguna causa productora de fuego ni materias fácilmente inflamables, y
- 3)- Cuando su piso no está a mayor profundidad que la de la planta de estacionamiento enlazada con él.

Para los puestos de suministro de gasolina pertenecientes a ese grupo, hay que tener en cuenta que las columnas suministradoras sólo pueden estar a la altura del terreno y al aire libre o en la planta baja del local de estacionamiento siempre que la instalación de tanques se halle en toda su anchura abierta al exterior y la distancia de las columnas suministradoras al

*costado abierto del edificio no sea mayor de 6.00 mt. Además, es necesario que todas las puertas de los otros locales que estén a menos de 5.00 mt. del extremo de la manguera suministradora se cierren por sí mismas, automáticamente. Pozos o cajas y rampas que conduzcan a pisos o locales más profundos no deben hallarse en la mencionada zona de 5.00 mt. y el terreno no debe presentar pendiente alguna en su dirección. Los depósitos de almacenado tienen que estar situados fuera de la planta del edificio.*

*El hecho de que la estación gasolinera no interfiera las entradas o salidas del local se comprende sin necesidad de explicaciones.*

*Las zanjas o pozos de trabajo solo están permitidos en instalaciones sobre el nivel del terreno y deben tener ventilación suficiente. A causa de su necesario señalamiento y su ausencia de tapas, son de aplicación las correspondientes prescripciones para la prevención de accidentes.*

*Entre las instalaciones secundarias de los grupos primero o segundo, pueden incluirse también las superficies o explanadas para los vehículos que ya están despachados y se disponen a marchar o para aquellos que no pueden ser conducidos inmediatamente al puesto de estacionamiento; eso es necesario solamente, en general, en las instalaciones mecánicas de determinados sistemas, especialmente en momentos de oleadas del servicio, y también para situar los automóviles que esperan ante las gasolineras o los sitios de lavado y engrase.*

## 10. CONSTRUCCION:

La construcción de la estructura portante de un local de estacionamiento tiene que elegirse desde los puntos de vista de su economía y de su explotación. A pesar de la primacía de los problemas funcionales y de carácter económico, es recomendable, en este tipo de edificios, tener en cuenta la forma y disposición arquitectónica y de carácter económico, es recomendable, en este tipo de edificios, tener en cuenta la forma y disposición arquitectónica, incluso en sus detalles.

El hecho de que un edificio de estacionamiento equipado con rampas esté formado funcionalmente por una constante reiteración de puestos de estacionamiento, superficies de circulación, rampas etc., siempre de iguales dimensiones, exige el desarrollo de sistemas tipificados de construcción que, partiendo de un módulo unitario y según formas estructurales semejantes, permitan llegar a una solución económica de ese problema.

Como sistemas estáticos se emplean pisos en forma de marcos rígidos, marcos articulados y estructuras portantes en forma de planchas. Las fuerzas horizontales debidas al viento y, en las instalaciones mecánicas, los esfuerzos laterales procedentes de los montacargas y de sus fuerzas de frenado, son absorbidas por marcos rígidos, tirantes especiales o planchas que las conducen a los cimientos. Las planchas verticales y los tirantes se colocan, preferiblemente en los muros piñones o coinciden con paredes divisorias y elementos análogos. Su función, muchas veces, es encomendado a puntos fijos, como caballetes de contraventeamiento, cajas de escaleras o pozos de ascensores. En las instalaciones con rampas se pueden considerar estáticamente como fijos esos puntos (rampas de caracol) como diagonales (rampas rectas) de un gran entramado vertical. Sirven de planchas horizontales, en general, los pisos y solo en casos especiales se prevén tirantes horizontales. El carácter especial de los edificios de estacionamiento y las exigencias de su explotación hacen necesarios tramos de la mayor luz posible entre apoyos, iguales todos ellos, y longitudes iguales de todos los elementos portantes, procurando en lo posible suprimir los apoyos en el interior. Esto repercute en el aspecto técnico del acabado, por lo que, además de las formas masivas convencionales, se encuentran todas las formas

constructivas del concreto pretensado así como las del concreto armado prefabricado. Según ha demostrado la experiencia es conveniente tener bien en cuenta los efectos de la refracción en las superficies de concreto, aquí muy grandes y planas, no subdivisibles mediante paredes, para evitar grietas incontroladas, y disponer juntas de dilatación permanentes o que no se rellenen hasta más tarde, con el fin de estudiar la influencia sobre el conjunto de los miembros estructurales.

### 10.1. Columnas, Paredes de recinto y Paredes interiores.

Las columnas, las paredes de recinto y las paredes interiores, en general, han de ser resistentes al fuego.

En la hipótesis de que la ausencia de las paredes de recinto no constituyan ningún peligro para los alrededores, de que las partes abiertas guarden una distancia mínima de 10 mt. respecto de los edificios existentes o futuros, de que la superficie de estacionamiento más alta esté como máximo a 12 Mt. sobre el nivel del terreno, de que la superficie útil de cada piso sea a lo más de 2500 M<sup>2</sup> y sobre el piso del garaje no exista ningún otro local utilizado, podrán, cuando menos los elementos portantes de los edificios abiertos, estar hechos de materiales incombustibles. Si falta alguno de estos requisitos será preciso que toda la estructura portante tenga el carácter de "cortafuegos".

Esas columnas suelen hallarse entre los puestos de estacionamiento pues allí no estorban. Tal posición permite una económica construcción en voladizo de los techos. Si las luces han de ser más cortas, es posible situar las columnas en la misma zona de los puesto de estacionamiento, en lo posible fuera del campo visual y de las puertas. Tal colocación no suele obstaculizar el movimiento de los vehículos. Se obtienen así luces entre 4 y 18 Mt; las más cortas para el concreto estructural y las más largas para la construcción metálica. Los apoyos oblicuos ofrecen ventajas tanto para las condiciones estáticas como para las de explotación -no presentan obstáculo alguno para las puertas pero sí una limitación natural del número de estacionamientos-.

Los locales completamente despejados y libres de apoyos son ideales, especialmente cuando hay que contar con variaciones en las dimensiones de los puestos de estacionamiento (a causa de la construcción o la eliminación de tabiques o paredes divisorias, de la transformación de los servicios, por tener que admitir automóviles de dimensiones muy diferentes o por razones de utilidad).

Para las paredes exteriores de tipo ligero de los edificios cerrados pueden utilizarse materiales de la índole más diversa. Así, pueden hallarse fachadas únicamente de vidrio, con partes fijas o móviles y cristales sin masilla de unión, en superficies de una sola pieza más o menos grandes, inclinadas u oblicuas; paredes de fibro cemento; planchas de resinas de polyesters; planchas de acero, de aluminio celosías de aluminio y también materiales ligeros como yeso, concreto y otros muchos. El empleo de esos materiales y aislantes en forma de elementos de pared proporciona flexibilidad a la obra y permite una ejecución racional (construcción tipo montaje). La pared maciza, que puede ser de concreto o de ladrillo ofrece en cambio la ventaja de actuar estáticamente como plancha y de poder absorber las fuerzas horizontales.

El cierre completo permite, desde luego, una económica "calefacción" del edificio, pero requiere una ventilación especial para la evacuación de los gases de escape. Este problema suele ser de consideración en las plantas subterráneas. Una ventilación artificial ampliamente dimensionada no es indispensable, sobre todo en aquellos casos en que los automóviles utilizan fuerzas ajenas para las maniobras del estacionamiento, pues entonces sus motores no están en funcionamiento.

En general, en los edificios cerrados se practican algunas aberturas en las paredes exteriores para facilitar la ventilación natural. Esta puede conseguirse con ventanas de hojas fijas o móviles, aberturas provistas de persianas móviles, etc. Especialmente a las vidrieras fijas o elementos análogos se les da cierta pendiente (casi siempre hacia adentro) dejando por encima del borde superior de la cubierta o antepecho y debajo del borde inferior de los mismos una rendija suficiente para el paso del aire, en caso de que los elementos no se dispongan oblicuamente en todas las aberturas y medios de ventilación, hay que tener cuidado a que no presenten molestias para los alrededores.

*En los edificios abiertos las dos paredes macizas exteriores (cuando existen) suelen disponerse como "cortafuegos", según se han descrito anteriormente. Los lados abiertos llevan, siempre que se tratan de plantas que están por encima del nivel del suelo, un pretil o barandilla de 90 cm. por lo menos de materiales no combustibles, asegurados contra los golpes o embestidas de los vehículos. En algunos casos se prevén revestimientos que arquitectónicamente den la impresión de edificios cerrados, aunque posean las propiedades de los de paredes abiertas.*

*Si faltan total o parcialmente los antepechos, pretil y barandillas, se substituyen por deflectores de llamas que tenga por lo menos 60 cm, sobresalgan hacia afuera y sirvan para contener el fuego. Los deflectores de llamas, aún cuando se dispongan inclinados, deben tener esa longitud medida desde la barandilla o del pretil. Sirven también como deflectores los correspondientes soportes de los pisos o la colocación retirada de las barandillas, a unos 60 cm del borde exterior de los pisos. En algunos edificios abiertos de los Estados Unidos, en lugar de barandillas y topes de detención de las ruedas hay a media altura de los pisos unos cables atirantados de acero inoxidable, distanciados unos 20 cm. Tienen la ventaja de ceder elásticamente ante los choques aunque asegurando al vehículo contra la caída; sin embargo, forman un mínimo de pared sólida. Es recomendable también prever aún detrás de paredes exteriores cerradas, parachoques, topes o bordillos para impedir roturas en los automóviles a consecuencia de los choques.*

*Las paredes exteriores de carga se hacen generalmente macizas. En caso de que no se construyan por razones estáticas o para servir de muros corta fuegos, se limitan en la mayoría de los casos a los cerramientos de las cajas de escaleras y ascensores, o sirven para separar los locales íntimos, como servicios sanitarios y tocador u otras partes utilizadas del edificio.*

*Las paredes o tabiques interiores no por antes tienen que hacerse siempre de materiales no combustibles. Puede ser conveniente ponerlas como tabiques de separación entre los puestos de estacionamiento, sobre todo si tales puestos son cedidos a clientes permanentes. Como materiales apropiados para esas divisiones o tabiques formados con*

*elementos sueltos pueden emplearse el concreto liviano, el fibro cemento y aún los bastidores de tela metálica, entre otros. Si no resultan absolutamente indispensables, es mejor renunciar a tales tabiques, porque con ellos debe ser mayor el espacio entre los puestos de estacionamiento, quedando por consiguiente reducida la superficie útil.*

## **10.2. Pisos Y Cubiertas:**

*Los pisos de debajo y encima de los garajes o de las superficies de estacionamiento deben ser resistentes al fuego. Los pisos y pavimentos no han de ser ni permeables ni combustibles. Para la cubierta, la estructura o armazón de la misma y los revestimientos deben utilizarse materiales incombustibles. Si sobre la última y más alta superficie de estacionamiento hay una cubierta, podrá estar construída con materiales combustibles si:*

- 1)- Por lo menos es de 5 cm. la distancia de la obra a paredes exteriores de contencion del fuego o a paredes de entramado de madera revestidas de ladrillo existentes o futuras, y aberturas laterales; si como mínimo es de 10 Mt. la distancia a aberturas situadas más arriba en dichos edificios y a partes de obras combustibles; o bien*
- 2)- Cuando el edificio del estacionamiento está separado de otros edificios, de una altura aproximadamente igual, por muros cortafuegos que sobresalgan por lo menos 50 cm. por encima del más alto de los edificios.*

*Los pisos de los edificios abiertos, para los cuales no es necesario de que los elementos portantes sean de materiales incombustibles, tienen que estar hechos, como mínimo, también de materiales incombustibles.*

*Sirven para esos pisos:*

*Losas de concreto armado  
Pisos de Planchas prefabricadas  
Pisos nervados de concreto armado*

*Pisos combinados de acero*  
*Pisos prefabricados de concreto armado*  
*Pisos de vigas ligeras de acero*

*Atendiendo a la economía, se procura que sean reducidas las alturas de los techos. Si ello no se tiene en cuenta, sucede que en las instalaciones con rampas es preciso aumentar la longitud de las mismas y, por lo tanto, el gasto necesario para su construcción, resultando por otra parte más desfavorable la relación entre las superficies de estacionamiento y de circulación.*

*La altura libre o practicable entre pisos y techos es por lo menos de 2.00 Mt. medida que no debe rebasarse teniendo en cuenta la altura media de las personas. En las zonas de los puestos o stands, de todos modos, y en aquellos edificios provistos de dispositivos mecánicos y que solamente tienen que ser frecuentados por empleados del servicio, puede admitirse una reducción de altura hasta 1.85 Mt (es decir, la altura máxima de los vehículos más un margen de seguridad de 20 cm). En la planta baja, las alturas del techo suelen ser mayores, porque con frecuencia se la destina también a otros fines distintos del estacionamiento. En los pisos no suele aplicarse ninguna capa impermeabilizante especial, aunque muchas veces se recubren con una capa de concreto duro de unos 3 cm. de espesor. También son apropiados los recubrimientos bituminosos.*

*En la inmensa mayoría de los casos en los esfuerzos para aprovechar todas las reservas de sitio disponibles, se arreglan y acomodan también las cubiertas y terrazas. A ellas se aplica cuanto llevamos dicho sobre las superficies normales de estacionamiento, pero en este caso es necesaria la aplicación de una capa especial impermeable, a base de concreto impermeable o de un revestimiento bituminoso.*

*Las cubiertas propiamente dichas se hacen, en general, muy ligeras, como las de las estructuras ligeras de acero o concreto armado. Para las superficies de cubierta pueden emplearse materiales incombustibles, aunque sirven también los combustibles. Parecen especialmente adecuados:*



*El fibro cemento*

*El aluminio*

*La resina de polyester*

*Las cubiertas de planchas de acero*

*Ruberoide*

## 11. EQUIPO:

*Aquí trataremos de todos aquellos dispositivos necesarios para el reglamentario funcionamiento y explotación de un edificio de estacionamientos.*

### 11.1 Energía y Alumbrado.

*Como energía, en los locales de estacionamiento se usa generalmente la corriente eléctrica, tanto para el alumbrado como para el funcionamiento de los dispositivos de protección y guía, contaje, luces de barrera, etc. así como para las piezas accionadas por motores (ascensores, plataformas giratorias, elevadores, ventilación y demás). Lo mejor es disponer de una central propia de energía en la que van todos los elementos auxiliares: interruptor principal, convertidores de tensión o transformadores, elementos de control y válvulas de seguridad. Desde ella, los conductores de distribución van a los diferentes puntos de demanda y consumo, formando cables de conductores agrupados a prueba de humedad y colocados sobre las paredes y dentro de cajas especiales.*

*Si hay instalaciones de compresores, bombas, ventiladores u otros aparatos necesarios para la explotación pero que no están destinados a un lugar determinado (como pasa con algunas máquinas elevadoras), se conectan convenientemente a la misma central de fuerza. En tal forma se simplifica su vigilancia y servicio.*

*Para el alumbrado se usan luces eléctricas dispuestas de manera que incluso los clientes nuevos puedan encontrar su puestos de estacionamiento aún en la oscuridad. Por lo que se refiere a la distribución, dirección, color e intensidad de las luces rigen poco más o menos los mismos principios que para el alumbrado público en las calles. En general se colocan las luces en los indicadores de dirección, en las curvas, desvíos, cambios de pendiente, rampas, entradas a los pisos y sitios parecidos. Son apropiadas las luces en aceras y lugares de espera, así como en las superficies ante las escaleras, ascensores o entradas en locales de instalaciones mecánicas.*

*En instalaciones subterráneas y las de varios pisos sobre el nivel del suelo deben preverse para el alumbrado del edificio de estacionamiento y sus caminos de regreso dobles circuitos separados. El circuito de regreso sobre el que se conecta cuando menos una luz indicadora por piso debe tener su conexión a la red antes de los fusibles principales del alumbrado general. También puede ser conveniente el empleo de las pinturas fosforescentes para el señalamiento del camino de regreso y de los principales puntos peligrosos.*

### **11.2. Ventilación:**

*Por causa del peligro que ofrecen para el personal los vapores tóxicos de la gasolina y el óxido de carbono contenido en los gases de escape de los automóviles, es indispensable una ventilación en los edificios de estacionamiento.*

*En instalaciones con ventilación natural es preciso que esta quede asegurada en sentido transversal. Para lo cual se disponen en las paredes exteriores opuestas unas aberturas que tengan por lo menos una sección de  $0.06 \text{ Mt}^2$  por stand de estacionamiento que haya en el piso, la mitad cerca del techo y la otra mitad inmediatamente encima del suelo. En las rampas, donde hay que contar con el máximo desprendimiento de los gases de escape, hay que prever aberturas de ventilación transversal que tengan un metro cuadrado por cada cien metros cuadrados de superficie de circulación. No se tienen en cuenta las aberturas de entrada y salida de automóviles. Los orificios o aberturas no deben poder cerrarse ni desplazarse. Deben estar situadas de manera que las corrientes de aire lleguen a las superficies aunque éstas se hallen a un nivel más profundo.*

*Si se tiene la seguridad que los automóviles solo han de estacionarse con los motores parados (por ejemplo en las instalaciones completamente mecanizadas) bastarán unas aberturas para una sencilla aireación que tengan sin embargo  $0.01 \text{ Mt}^2$  por puesto de estacionamiento.*

*Si el espacio interior de uno de tales edificios viene a formar un todo cerrado y las superficies de estacionamiento de su interior están dispuestas unas encima de otras según el*

sistema de plataformas abiertas hacia adentro o en forma de pilas superpuestas (por ejemplo los autosilos), basta que en la parte de las plataformas más bajas y en la zona inmediata al techo o en la misma cubierta se practiquen aberturas de las citadas dimensiones (ventilación vertical).

Los vapores de la gasolina son más densos que el aire, y el peligroso Monóxido de carbono un poco más ligero. Por ello, la ventilación natural solo conviene para instalaciones situadas a nivel del suelo. Las subterráneas y las que no tengan que utilizar la ventilación natural deberán proveerse de un sistema mecánico de ventilación, con capacidad para renovar el aire al menos 6 veces por hora, de modo que alcance a todos los rincones, nichos etc.

Se exige  $12\text{Mt}^3$  de aire aportado y extraído por hora por cada metro cuadrado de superficie útil. Para prevenir todo fallo completo en caso de averías, un sistema de esa clase debe constar de partes separadas e independientes acopladas de manera que en caso de fallo de la primera se conecte automáticamente la segunda. En las horas punta del tráfico, pueden trabajar ambas. A partir de un determinado tamaño es conveniente el mando automático con auxilio de los instrumentos medidores de la cantidad de CO.

Cuando hay que ventilar mecánicamente más de tres pisos, puede resultar indicada la conexión a otro manantial de energía siempre a punto de funcionar (acumuladores, grupo eléctrico de emergencia o algo parecido) y distinto de la red del servicio público.

### 11.3. Desagüe:

El desagüe tiene la misión, en los edificios cerrados de estacionamiento, de evacuar el agua que arrastran los automóviles.

En instalaciones grandes o en aquellas en que hay amplias aberturas, hay que prever la posibilidad de la directa penetración de la lluvia. En conjunto, las cantidades de agua son

*tan pequeñas que suele ser suficiente un desagüe superficial, es decir, unas pendientes longitudinales y transversales con bocas de salida a grandes distancias. Ya han sido construidos edificios cerrados de estacionamiento sin ningún dispositivo de desagüe para las superficies de los stands. Solamentos en los pisos superiores, si no están cubiertos se colocan tragantes en igual número y dimensiones que en las calles de las poblaciones.*

*Las pendientes longitudinales y transversales se suelen hacer del 1 al 1.50/0; en las rampas (si la circulación no aconseja otra cosa) se da una pequeña pendiente transversal del 0.80/0 que se desvía de los puntos de entrada. La dirección de las pendientes en los pisos suele darse desde los stands hacia afuera, formándose en los callejones de circulación unos pequeños canales colectores a lo largo de los puesto de estacionamiento. En lugar de los rebordes de desviación de líquidos ante las rampas de descenso pueden también disponerse canales de escurrimiento tapados y de fuerte pendiente.*

*Los puestos destinados al lavado de los automóviles poseen desagüe propio.*

#### **11.4. Dispositivos de guía y protección:**

*Los dispositivos de guía y protección deben facilitar a los clientes, aún en el caso de que no conozcan el edificio, el encuentro de su stand y una rápida salida del local. Se emplean con este fin letrero, señalizaciones de itinerarios, placas, señales luminosas, así como limitaciones, barandillas, pretilas parachoques, etc.*

*Es mejor marcar en el suelo el sentido de circulación con líneas de guía, continuas o de trazos y con flechas (como se hace en calles y carreteras). También sirven para este fin los bordillos y otros dispositivos. Siempre que sea necesario se refuerza con un color especial (negro, amarillo o blanco) su función de orientación y de guía.*

*Cabe señalar los puntos de peligro con luces (amarillas y eventualmente intermitentes).*

*Se logra un rápido estacionamiento mediante dispositivos que ya desde la entrada indican al conductor el sector y el piso donde hallará un puesto libre. Recientemente se han construido diferentes dispositivos de control y contaje, que funcionan semiautomáticamente. Su adopción redundaría en disminución del personal que de otro modo habría sido necesario. Tales instalaciones pueden también encargarse de la percepción de las cuotas, entrega de los tickets de estacionamiento, etc.*

#### **11.5. Protección De Incendios:**

*Para combatir el fuego en sus comienzos son útiles las mangueras flexibles y de otros elementos extintores. La importancia de esas medidas de prevención se deduce del hecho de que el número de incendios en garajes es mucho menor que el de vehículos al aire libre y de que la mayor parte de siniestros no se desarrollan precisamente en el lugar donde se han iniciado. Generalmente, los incendios de automóviles se deben a colillas de cigarrillos o fósforos que se dejaron caer sobre los asientos, continuando luego el fuego hasta prender en el material inflamable. No es raro que siga ardiendo el interior del automóvil sin que el fuego salga al exterior. Se han dado casos en que un fuego de esa clase se extingue al cabo de poco tiempo por falta de oxígeno.*

*Entre los equipos básicos de prevención de incendios figuran:*

- a)- En todas las cajas de escalera una tubería de agua siempre a presión y por lo menos de 3 pulgadas de diámetro. En todos los pisos habrá mangas de reservas, tubos-lanzas y bocas de toma.*
- b)- En todos los pisos y convenientemente repartidos hay extintores a mano, uno por cada 20 automóviles, por lo menos, en sitio visible.*
- c)- Para las grandes instalaciones hay que prever aparatos extintores transportables. Entre ellos son aceptables los extintores con líquido, los extintores secos, los de espuma, etc.*

*Es también una importante medida la continua vigilancia. Merced al prematuro descubrimiento de un fuego se pueden evitar grandes perjuicios.*

*En un local de estacionamiento está muy indicada la vigilancia, especialmente durante el día y en las horas de mayor concurrencia. En los intervalos de relativo descanso y durante la noche están indicadas más bien unas rondas regulares (análogamente a lo que se hace con otros edificios y en parecidas circunstancias). Por lo demás, parece evidente que en los edificios de estacionamiento debe estar prohibido fumar.*

## 12. ELECCION DE LA FORMA DE LA CONSTRUCCION.

*Los datos de que depende la forma de un local de estacionamiento son:*

*La situación, las dimensiones y el contorno del solar, las posibilidades de disposición de las entradas y salidas del local y los espacios para acumulación de los vehículos, la capacidad o cabida que se desea de la instalación, es decir, su modo de satisfacer las necesidades de los clientes en lo que atañe a estacionamientos breves, largos y abonos de garaje, consideraciones económicas y especialmente el cálculo de la rentabilidad, a base del costo de las obras, su conservación y mantenimiento y gasto de explotación, consieraciones urbanísticas.*

*Teniendo en ~~tas~~ cuenta las dimensiones y forma del terreno disponible y la función que se prevé para el local de estacionamiento hay que empezar por comprobar cuál será el tipo de edificio con que pueda conseguirse la capacidad deseada. Decidir si conviene realizar un edificio con rampas o una instalación con dispositivos mecánicos. Al decidir el tipo de edificio suele pensarse también en la forma de explotación, de acuerdo con los datos de utilización que tienen que concordar con las condiciones de tráfico presentes y futuras en las calles circundantes al centro urbano de la zona uno de la ciudad de Guatemala al cual está enfocado el presente trabajo.*

*La arquitectura del edificio debe también ajustarse al aspecto urbanístico de los alrededores.*

*Si hay que contar con una gran proporción de clientes de estacionamiento prolongado y de abonados o, por otras causas, con aglomeraciones de trabajo por la mañana, por la tarde o en otros momentos del día, será preferible, en principio, un local con rampas a una instalación con dispositivos de transporte mecánico, porque las rampas ofrecen una elevada capacidad de servicio por unidad de tiempo, o sea un gran poder de absorción de los automóviles que llegan. Con esa forma constructiva casi se evitan totalmente en la entrada los espacios de espera y acumulación de vehículos. Por lo demás, en las instalaciones con*



rampas los costos de construcción y de explotación son más bajos que en el caso de instalaciones mecánicas de análogas dimensiones.

*Al tener que dar forma a una construcción destinada a un solar pequeño y caro, es mucho más recomendable el empleo de dispositivos mecánicos de transporte, porque con ello puede sacarse el máximo partido de la superficie disponible. Un terreno caro suele ser ventajoso en un barrio comercial, donde puede contarse con numerosos clientes que estacionarán por poco tiempo y que están dispuestas a pagar tarifas relativamente elevadas. En tales condiciones, una instalación mecánica puede resultar económica a pesar de las elevadas inversiones y de los gastos de explotación.*

*Para comparar los costos que en cada caso representa la forma constructiva elegida, es conveniente calcular los gastos por cada puesto de estacionamiento; de ese modo se tiene en cuenta la intensidad de la utilización de las superficies. Los costos de construcción, expresados también por el costo a que resulta cada stand, depende de numerosos factores, y la experiencia demuestra que son muy variables. Los gastos por stand en los edificios de estacionamiento con rampas son, por término medio, más bajos que en los garajes subterráneos y que en los edificios con dispositivos mecánicos.*

*Sólo esporádicamente se encuentran datos acerca de los costos de mantenimiento, renovación y explotación de las obras de estacionamiento realizadas en otros países. Sin embargo, podemos afirmar que en los costos por stand son, con seguridad, más bajos en los edificios con rampas que en los locales con dispositivos mecánicos y en los garajes subterráneos.*

*Consideraciones de tipo urbanístico pueden revestir importancia en cuanto al número de pisos y a la forma de las fachadas (paredes abiertas o estructura cerrada, pisos horizontales o superficies inclinadas de estacionamiento).*

*Según unas manifestaciones norteamericanas, un edificio de parking es 'el único tipo de edificio del que ya existe un piso antes de que se empiece a construir'. Con lo cual se quiere expresar que, desde el punto de vista de la rentabilidad, cada medida constructiva*

sólo queda justificada cuando se comprueba que la capacidad de una superficie de terreno, descubierta y empleada como estacionamiento, ya no puede satisfacer la demanda y que con la construcción de más pisos se pueden lograr ingresos de tal importancia que es posible cubrir los intereses y amortización del capital invertido, así como los gastos de conservación, renovación y explotación. En varios casos es recomendable construir un estacionamiento de acuerdo con las crecientes necesidades de estacionamiento y en forma de secciones separadas. Esta separación puede hacerse verticalmente, aislando las diferentes secciones como si se tratase de edificios separados, aunque también puede efectuarse la posterior ampliación con rampas o con dispositivos mecánicos de transporte, superponiendo pisos.

### 12.1. Edificios de Estacionamiento Con Rampas

Los puestos de estacionamiento y los callejones de circulación tienen que disponerse con los diferentes pisos de acuerdo con las dimensiones del solar edificado y especialmente de su profundidad, así como de la clase y situación de las rampas. Con frecuencia los automóviles se colocan perpendicularmente a ambos lados de los callejones, en más de las veces en 4 filas y aún en 6. En ambos casos es posible disponer pisos escalonados y proyectar medias rampas. Si un piso avanza algo en voladizo sobre el inferior, la anchura total puede ser aún más limitada. Según se dispongan los stands de estacionamiento perpendicular u oblicuamente a los callejones o pistas, se obtienen, evidentemente, diferentes anchuras. Una instalación con rampas y con cuatro filas de puestos pueden normalmente alojarse en una planta de 34 a 36 Mt. de profundidad. Si cada uno de los pisos de estacionamiento se divide en dos planos, desplazados entre sí media altura de piso, y se solapan en parte, bastan 32 Mt. de profundidad en un solar.

Para instalaciones con rampas de estacionamiento se han utilizado frecuentemente terrenos aproximadamente cuadrados de unos 35 Mt. de lado. La inclinación de las rampas no debe ser superior al tres o cuatro por ciento. Con este sistema, y a pesar de lo compacto de la planta resultan pasillos de circulación relativamente largos. La capacidad de alojamiento de tales instalaciones debería por consiguiente limitarse a 200 o 300 puestos.

Con la utilización de una superficie aproximadamente cuadrada de 35X35 Mt. en 5 o 7 planos y a base de esta forma constructiva no se logra, desde luego, una gran capacidad de estacionamiento.

En edificios construídos sobre solares de 35 a 40 Mt. de profundidad y de una longitud dos o tres veces mayor pueden emplearse diversos sistemas de rampas. Las instalaciones de rampas se planifican de tal modo que los automóviles sigan una pista única y recorran los pisos hasta que puedan hallar un stand libre donde meterse. En las instalaciones medianas y grandes la evacuación se hace a través de rampas no directamente conectadas con los puestos de estacionamiento, que incluso pueden tener pendientes algo más fuertes que las que sirven de subida.

En las instalaciones grandes, y recientemente también en las de capacidad media, se emplean con frecuencia rampas exteriores anexas, como por ejemplo simples rampas de caracol que sirven únicamente para subir o para bajar, o rampas de 2 carriles para el tráfico en ambas direcciones y también rampas helicoidales de doble paso, uno intercalado en el otro, que sirven respectivamente para el tráfico en direcciones opuestas y que permiten una explotación rápida y sin entorpecimientos, dos o tres pisos de estacionamiento pueden a veces conectarse inmediatamente con una calle cuyo desnivel o pendiente, permita ahorrarse por lo menos una de las rampas de entrada o de salida.

Para proceder con acierto con una instalación con rampas es de interés contar con la superficie bruta por puesto de estacionamiento, es decir la superficie requerida por el propio stand más la correspondiente al tráfico y la de las rampas. Como valor promedio, en los edificios de estacionamiento para los automóviles corrientes, puede calcularse una superficie bruta de 30Mt<sup>2</sup> por puesto de estacionamiento.

Esta cifra puede servir también para apreciar la capacidad de una instalación con rampas a edificar sobre un determinado terreno. Para un solar de 36X100 = 3600Mt<sup>2</sup> de superficie, con 5 pisos de estacionamiento y aprovechando la terraza como sexta planta, resultan: 3600X30 X 6 = 720 puestos de estacionamiento. Teniendo en cuenta los dispositivos auxiliares de la explotación en la planta principal (gasolinera, instalaciones para

el cuidado de los vehículos, locales de espera para los clientes, locales para el personal y demás servicios de la explotación) y un espacio suficiente para la acumulación de automóviles en espera; habrá que contar para la planta principal con una tercera de los puestos que caben en uno de los pisos superiores y para el sótano en el que también hay que alojar locales de servicios, con un máximo de 2/3 de la cabida de uno de los pisos superiores; es decir, entre la planta principal y el sótano podrá contarse con  $3600/30 = 120$  stands de estacionamiento. Así, pues, la capacidad de estacionamientos resulta aproximadamente de 840 puestos.

En los Estados Unidos se ha sostenido con frecuencia la opinión de que las instalaciones con rampas no han de tener, en total más de 5 pisos, independientemente de que éstos estén todos encima del nivel del suelo o que algunos de ellos sean subterráneos. En este punto, sin embargo, es un factor importante el tiempo y el costo del personal requerido por los estacionamientos vigilados, los cuales al principio hallaron gran difusión en aquel país, cuando los vehículos habían de ser conducidos a través de pisos con rampas y a lo largo de prolongados proyectos, a su llegada o a su salida. Los nuevos edificios con rampas en los Estados Unidos, en gran parte han sido dimensionados y dispuestos de modo que los clientes puedan estacionar ellos mismos sus propios automóviles. El estacionamiento automático es por otra parte, ya tan popular allí que cada vez hay mayor número de automóviles equipados con freno y cambio de velocidades automático y pueden conducirse cómodamente por las rampas. A veces se deja en libertad al cliente para que estacione por sí mismo, si así lo prefiere, o deje que lo haga un empleado.

En Alemania y países limítrofes, los edificios de estacionamientos con rampas tienen casi siempre de 5 a 7 pisos que, con el sótano y la planta principal, dan un total de 7 o 9 plantas. Al considerar que número de plantas es conveniente prever, no es lo más importante el procurar la creación de mayor número de puestos con el gasto más reducido posible. Es de mayor importancia para el rendimiento económico del edificio el prestigio que pueda adquirir entre los clientes, para lo cual tiene menor importancia su dimensión que su eficacia técnica, especialmente cuando el usuario cae en la cuenta. A ello contribuye las pendientes de las rampas, los radios de las curvas, la visibilidad y la longitud de los callejones de circulación, el tiempo invertido para trasladarse hasta los puestos más distantes, el equipo de

ascensores y escaleras, etc. Al elegir el número de pisos, evidentemente, hay que pensar también en que los puestos de estacionamiento situados en el quinto, sexto o séptimo piso del edificio, que son poco a propósito para los clientes que estacionan por breve tiempo pero que pueden ser apropiados para los estacionamientos de larga duración o para los abonos de garaje.

## 12.2 Garajes Subterráneos con Rampas:

Los garajes subterráneos ofrecen la ventaja que apenas influyen en la edificación que se desee construir en el solar. Representan un aprovechamiento adicional aunque, en general, requieren estructuras más complicadas y más caras.

Los garajes subterráneos han de soportar la presión de las tierras y, en la mayoría de los casos, la de las aguas del subsuelo y, además, necesitan un cuidadoso aislamiento. Con frecuencia, son necesarias instalaciones mecánicas de saneamiento que conduzcan el agua a redes de canalizaciones situadas a niveles más altos, cuando, en invierno, los vehículos arrastran consigo considerable cantidad de agua hasta el garaje. La construcción de garajes subterráneos en las zonas centrales de las ciudades presupone, las más de las veces, traslados y desplazamientos también costosos de conducciones y canalizaciones. Cuando las condiciones del subsuelo son desfavorables, los garajes subterráneos forman parte de la cimentación de los edificios que se levantan encima y se realizan por medio de cajones sumergidos o de pozos.

El costo por stand de un garaje subterráneo, en tales condiciones es elevado. Suele ser de más del doble del costo por stand en edificios de estacionamiento ordinarios. Así, pues, los garajes subterráneos solo se hallan justificados en solares que han de ser aprovechados a causa de su elevado precio o bien en sitios (plazas o jardines públicos) donde no es conveniente edificar sobre el terreno. Cuando tales solares son suficientemente grandes, suelen habilitarse con rampas dos o tres plantas subterráneas. Según las dimensiones de la obra y el número y subdivisión de los pisos, las rampas pueden ser rectilíneas o helicoidales (de caracol). Las rampas de acceso a un garaje subterráneo pueden ser de pendiente más pronunciada que las de salida de los vehículos, en cuesta arriba.

Se obtienen facilidades relativas a la construcción, aislamiento, ventilación y dispositivos de seguridad cuando los edificios se construyen sobre un zócalo total o parcialmente situado sobre el terreno, donde está la planta de estacionamientos. Según esto, el piso del terreno natural que hay debajo de los edificios resulta el más sencillo y barato de los garajes "Subterráneos". Los puestos de estacionamiento en tales sótanos son muy raros. Urbanísticamente, sin embargo, pueden lograrse soluciones irreporchables por lo menos al proyectar nuevos centros comerciales.

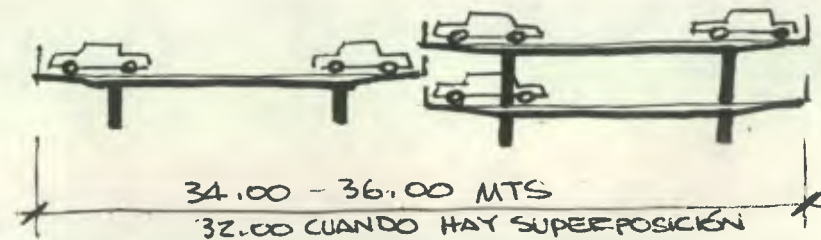
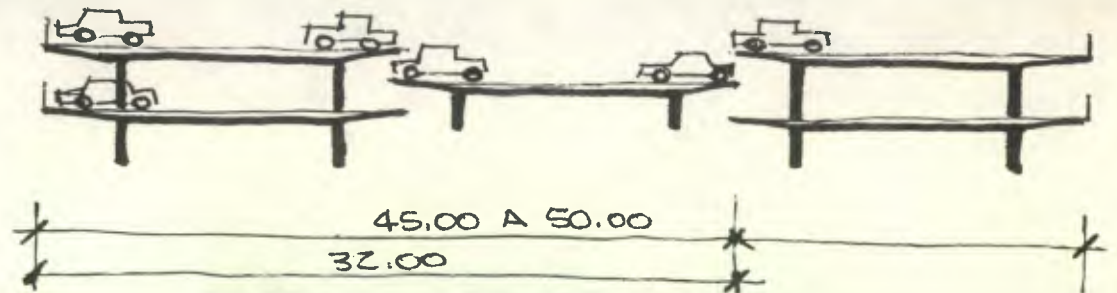
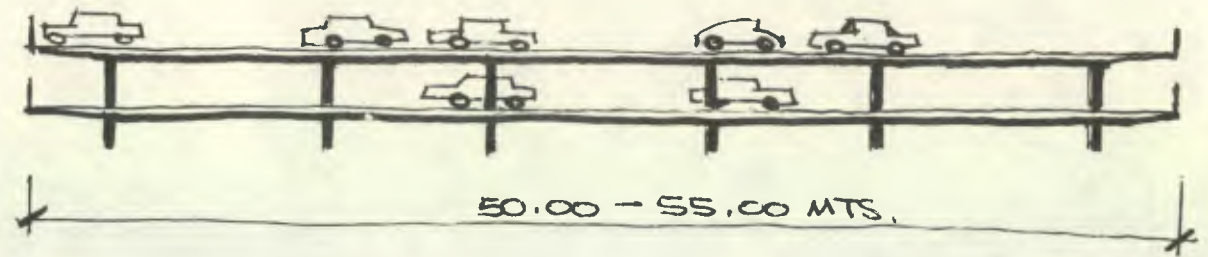
### 12.3. Locales De Estacionamiento Con Dispositivos Mecánicos De Transporte.

Se montan, desde hace decenios en muy variadas formas. Citaremos como las más importantes:

Instalaciones con torres desplazables, con las cuales los automóviles son transportados verticalmente y luego longitudinalmente hacia los puestos de estacionamiento situados a ambos lados de las torres transportadoras, formando una o dos filas a cada lado (silo);

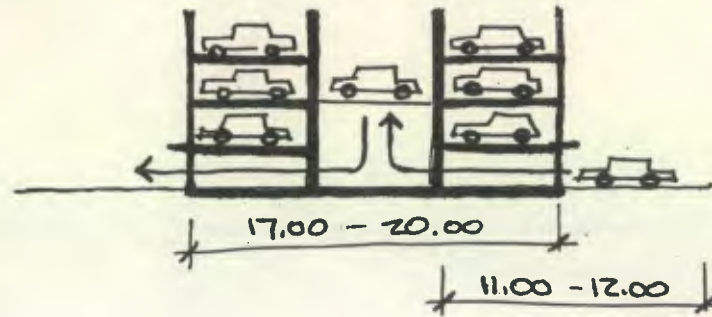
Instalaciones con montacargas, en los que se introducen los automóviles transversalmente a su dirección de marcha y luego, después de su movimiento en dirección vertical, se trasladan también transversalmente hacia los puestos de estacionamiento que en una o dos filas hay a cada lado de la caja del montacargas.

En estas instalaciones, la relación entre las superficies ocupadas por los puestos de estacionamiento y las superficies destinadas al tráfico en la obra normalmente es mucho más favorable que en las instalaciones con rampas. En los locales ocupados con rampas, la relación de las superficies ocupadas por los stands a las superficies necesarias para el tráfico (callejones de circulación y rampas) rara vez es superior a 1 :1. En las instalaciones con torres transportadoras y traslados longitudinal (silos), en cambio, dicha relación llega a ser de 2 :1, y, disponiendo dos filas de stands a cada lado de la torre puede incluso llegar a 4 :1.

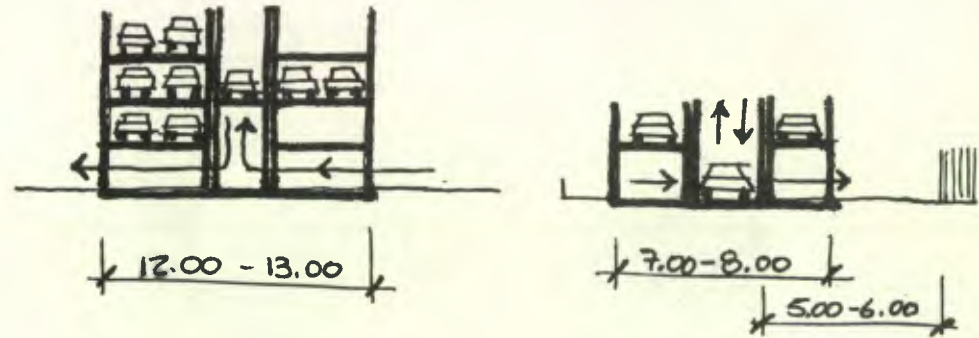


ANCHURA DE LOS PISOS DE ESTACIONAMIENTO EN INSTALACIONES  
CON RAMPAS.

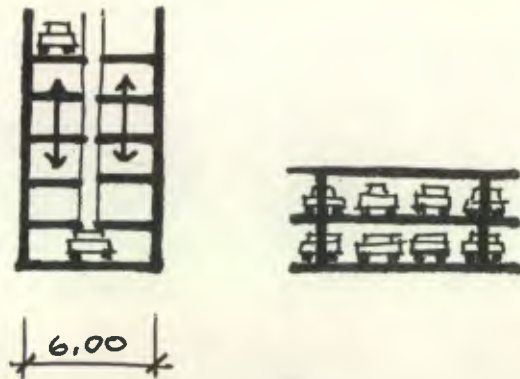
TORRE DE TRANSPORTE  
Y DESPLAZAMIENTO  
LONGITUDINAL



MONTACARGAS Y  
DESPLAZAMIENTO  
TRANSVERSAL



PATERNOSTER,  
VERTICAL Y  
HORIZONTAL



DIMENSIONES DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO PROVISTOS  
DE DISPOSITIVOS MECÁNICOS DE TRANSPORTE



Igual relación numérica se logra con instalaciones de montacargas y traslado transversal y aún más favorables son las cifras obtenidas con instalaciones basadas en el principio de los Paternosters o grúas. Teniendo en cuenta los espacios de entrada y acumulación o espera, que en las instalaciones mecánicas tienen que ser relativamente mayores que en las instalaciones con rampas, ya no resulta tan favorable la comparación.

Es de esencial importancia, para el aprovechamiento de las superficies, para el costo de las instalaciones y para la rentabilidad de uno de tales edificios, la cuestión de los dispositivos que hay que prever. Si una instalación de esa clase, totalmente ocupada, debe ser evacuada en una hora y cada dispositivo de transporte puede evacuar como promedio un vehículo por minuto, desde el stand a la salida, se necesitará un dispositivo transportador por cada 60 automóviles.

Los solares de esquina son los más apropiados para semejantes construcciones. Hay que advertir, sin embargo que en una instalación de autosilo, los automóviles que entran en la torre transportadora tienen que atravesar la acera en toda la longitud de la instalación. Para los peatones de nuestra ciudad esto no parecería conveniente: La entrada y la salida debe hacerse cruzando la acera normalmente. Al lado de la torre transportadora se necesita entonces disponer a ambos lados una superficie de unos doce metros de anchura que permita el estacionamiento ante la cabecera de la trayectoria o recorrido de la torre transportadora y un callejón de circulación de 6 a 7 Mt. de anchura en el que puedan entrar los autos que llegan y doblar luego en ángulo recto.

En las instalaciones con montacargas y desplazamiento transversal, el sitio necesario es menor, porque los autos se colocan junto a estas instalaciones siguiendo la dirección natural de marcha, siendo rápida la ocupación de huecos, aunque talvez sea también necesaria una faja libre de seis metros de ancho.

En los Estados Unidos se han construido instalaciones-silo e instalaciones con montacargas y desplazamiento transversal en las que en cada uno de los lados hay dos hileras de stands. Se daba por supuesto que en la fila de atrás solo podían estacionar los automóviles por tiempo prolongado o abonados a garaje. Según comprueba la experiencia,

esos clientes están conformes en esperar más tiempo que los de estacionamiento corto cuando tratan de retirar sus automóviles. En muchos casos, tales instalaciones presentan en uno de los lados del dispositivo transportador una sola hilera de Stands y dos hileras en el lado opuesto.

El número de pisos en las instalaciones mecánicas es mucho mayor que en los edificios de estacionamiento con rampas. De todos modos, es menor la altura de techo de los pisos, los cuales normalmente no son transitados por el público. En los Estados Unidos las instalaciones con dispositivos mecánicos suelen tener 10 o 12 pisos, o más en algunos casos.

Garajes Subterráneos con Dispositivos Mecánicos de Transporte. Sobre todo se planifican en pequeños solares y con un crecido número de pisos. Se han realizado garajes servidos mecánicamente con 10 o 12 pisos subterráneos. En la mayoría de los casos se trata de silos o de instalaciones con sencillos montacargas o con dispositivos elevadores hidráulicos de movimiento rápido. En esos casos desaparecen los problemas del alumbrado y de la ventilación, en todo o en parte, porque los autos no son accionados por sus propios motores.

#### 12.4. Resumen:

Al escoger un tipo de edificación tenemos en favor de los estacionamientos con rampas, que:

- 1)- Se dispone de un terreno rectangular o cuadrado apropiado para rampas de estacionamiento;
- 2)- Se desea una capacidad de alojamiento de 500 a 1000 puestos. Las instalaciones con rampas de estacionamiento más apropiadas son las contruidas para 200 o 300 autos. Para los grandes edificios de estacionamiento son recomendables las rampas rápidas;
- 3)- Hay que contar con oleadas de tráfico.

*En favor de los grandes subterráneos con rampas, que:*

- 1)- *No pueden edificarse estacionamientos sobre el nivel del suelo (por ejemplo en una plaza, donde no puede haber edificios, o en un solar que ha de ser edificado de otra forma);*
- 2)- *La forma y dimensiones del terreno es apropiada para una instalación con rampas;*
- 3)- *Las condiciones del subsuelo y el agua subterránea son tolerables;*
- 4)- *Hay que contar con oleadas de servicio.*

*En favor de los dispositivos mecánicos de transporte, que:*

- 1)- *Debe aprovecharse un terreno caro y demasiado pequeño para una instalación con rampas;*
- 2)- *Se desea una cabida pequeña o mediana;*
- 3)- *Hay que contar con muchos clientes de estacionamiento breve y no se preveen oleadas de tráfico;*
- 4)- *La instalación se destina a la clientela de unos grandes almacenes, de un banco o algo parecido y puede renunciarse a una renta inmediata. Esto es aplicable especialmente a garajes subterráneos con dispositivos mecánicos de transporte, en los que al costo relativamente alto de la obra hay que añadir el gasto del equipo mecánico y su explotación y mantenimiento;*
- 5)- *Por motivos urbanísticos, por ejemplo, no conviene ningún edificio de estacionamiento con paredes abiertas, sino más bien un edificio cerrado para el que son innecesarias las instalaciones de ventilación al ser empleados dispositivos mecánicos de transporte.*

### 13. LA EXPLOTACION DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO

*Una explotación concienzudamente organizada de un local de estacionamiento es de decisiva importancia para su acomodación al tráfico y para su satisfactorio funcionamiento; por consiguiente, es necesario que ya desde su planificación se tengan en cuenta las consideraciones requeridas. Como esto no da por sí solo el tipo ideal de construcción y los métodos de llevarla a cabo, es necesario también que la explotación de los locales de parqueo sea el resultado de un compromiso entre condiciones antagónicas.*

#### 13.1. Causas Que Influyen en la Forma de Explotación:

*El contorno o figura geométrica del solar y su situación respecto de la red de vías públicas influyen ya en la elección del sistema de explotación. También es evidente que un edificio con rampas exige una forma de explotación completamente distinta a la de una instalación semi mecanizada o totalmente mecánica. Un edificio para estacionamientos breves, si se quiere que resulte atractivo para los automovilistas y llene su cometido, debe ofrecer fluidez en los servicios, sin fricciones ni entorpecimientos. Los grandes garajes para los clientes abonados exigen, en cambio, únicamente una pequeña inversión en instalaciones y dispositivos para la explotación; sin embargo, en los solares deben reservarse grandes superficies de acumulación y espera, donde tengan cabida los automóviles que acuden en las horas de máxima afluencia, principalmente al principio de la mañana y al final de la tarde. Con lo cual se evitan aglomeraciones en plena vía pública de los autos que esperan entrar en el local de estacionamiento estorbando el tráfico circulante precisamente en las horas de máxima intensidad.*

*Puede establecerse además una subdivisión entre los locales autónomos de estacionamiento para el tráfico público y los locales no autónomos, como son por ejemplo lo que los grandes almacenes ponen a disposición de sus clientes, los hoteles a disposición de sus huéspedes, o las grandes firmas para uso de sus empleados. Dentro de este grupo también existen notables diferencias en cuanto a la forma de explotación de sus locales.*

### 13.1.1. Clientes Que Estacionan por breve Tiempo y Abonados a Garaje

*Según demuestra la experiencia, los nuevos edificios de estacionamiento (construidos para los estacionamientos breves) al principio rara vez se aprovechan de una manera completa. Los directores de tales explotaciones admiten entonces abonados de garaje y conciertan con ellos contratos de alquiler o abonos. De este modo pueden contar con ingresos mensuales fijos y reducen su riesgo financiero.*

*Es conveniente dedicar a los abonados a garaje (clientes de largos estacionamientos) los pisos superiores (en los garajes subterráneos, los inferiores) que son los de recorrido más largo dentro del edificio. En tal caso, hay que conceder a los abonados mensuales tarifas más ventajosas, a fin de que existe un estímulo en favor de su utilización. Además, es posible incrementar el aprovechamiento de un local en épocas o períodos de escasa ocupación mediante la bonificación de las tarifas durante determinadas horas del día o determinados días de la semana. Los pisos o zonas más próximos a la entrada deben ser reservados incondicionalmente a los estacionamientos de poca duración. De este modo los automovilistas que no deben estar un tiempo determinado en el centro de la ciudad (por ejemplo para efectuar una compra) aprovecharán esa posibilidad cuando la conozcan mediante una adecuada propaganda. A medida que va creciendo la demanda de estacionamientos cortos, puede irse limitando el número de abonados permanentes. Con el fin de poder adaptar la oferta de puestos de estacionamiento breve a la demanda, los contratos de abono deben hacerse a corto plazo o cancelables en cualquier momento.*

### 13.1.2. Factor de Simultaneidad

*Los puestos de estacionamiento disponibles para los abonados pueden ser intensamente utilizados cuando esos clientes no alquilan (como es costumbre) un puesto determinado, sino que simplemente tienen la garantía de hallar en todo momento un puesto libre.*

*Mediante contajes efectuados en los tiempos más diversos, se puede determinar cuántos de los puestos alquilados a los clientes están simultáneamente ocupados al máximo.*

*Una vez fijado este factor o coeficiente de simultaneidad, puede utilizarse la parte o porción de puestos libres dejados por los abonados aprovechándolos para estacionamientos breves, sin rebasar sin embargo un prudente margen de seguridad. En esta forma puede incrementarse la oferta de puestos para los clientes eventuales, lográndose al mismo tiempo una mejor rentabilidad de los locales de estacionamiento.*

### **13.2 Influencia De Los Movimientos De Los Automóviles**

*Los diferentes tipos de movimientos de los automóviles en el local de estacionamiento requieren una forma de explotación adaptada a las circunstancias de cada caso. En los locales con rampas hay dos maneras de transportar los autos.*

#### **13.2.1. Auto—Estacionamiento**

*Con la forma usada en Europa, el cliente lleva por sí mismo el auto al stand que le ha sido destinado y lo vuelve a recoger personalmente. Por razones psicológicas es lo que resulta más agradable, pues mientras lo conduce por el interior del edificio está ocupado y no se siente incomodado por la pérdida de tiempo, como en el caso de una instalación mecánica donde tiene que esperar sin hacer nada mientras le traen el auto.*

*Con esa forma de explotación, las inversiones en dispositivos para el control de los autos a la entrada y salida, para la señalización de los puestos libres y para la guía de peatones (bordillos indicadores, ascensores) son, naturalmente, mayores que con otras formas de explotación.*

#### **13.2.2. Estacionamientos de los autos por los empleados del local.**

*Con esta forma de explotación, muy extendida en los Estados Unidos, pero poco usada en Europa, el cliente deja su auto en una zona de espera de la planta baja, sin cerrar y*

con las llaves puestas. Del local de espera, el auto es conducido luego por un guardián del estacionamiento a un puesto libre.

A fin de que los empleados del *parqueo* puedan moverse rápidamente entre las salas de espera y los pisos de estacionamiento, muchas veces se instalan sencillas norias o *parternoster* (simples plataformas suspendidas de cables en que cabe una sola persona).

Este modo de explotación tiene la ventaja de que puede renunciar a indicaciones de ruta, a señalizaciones y a costosas instalaciones de alumbrado y escaleras, así como ascensores para los clientes. Además, es posible un mejor aprovechamiento del sitio, porque el personal de servicio puede colocar los autos más juntos; finalmente, las rampas pueden ser de inclinación más fuerte, o sea más cortas y estrechas que en los edificios donde estacionan los propios clientes. Estas ventajas tienen la contrapartida de algunos inconvenientes:

Es necesaria una importante planilla de personal, una consonancia con la marcha de la explotación en las horas punta, lo que resulta en detrimento de la economía de la misma. El cliente, muchas veces se ve obligado a esperar largo rato hasta que le entregan el auto. La extensa superficie que hay que destinar a los locales de espera disminuye la superficie útil del estacionamiento. En edificios en que el estacionamiento corre a cargo de los conductores, las zonas de espera no necesitan ser tan grandes, siempre que el despacho y control de los autos se efectúe con fluidez y no dé lugar a retornos innecesarios.

Según experiencias Norteamericanas, los gastos de explotación y personal de un edificio de parking donde conducen los automóviles los mismos clientes se elevan solamente a un 20o/o de los de un local en que las operaciones de estacionar y sacar el auto corren a cargo del personal de servicio. Debido a esos inconvenientes económicos y psicológicos, este sistema no ha llegado a arraigar en Europa, como seguramente tampoco gustaría en Guatemala debido a la ideosincracia de sus habitantes, y aún en los mismos Estados Unidos son cada día en mayor número los edificios de auto estacionamiento.

### 13.3. El Tráfico hacia el local del estacionamiento

#### 13.3.1. Indicaciones sobre el estacionamiento

*Como muchos automovilistas, especialmente los forasteros, desconocen la situación de los locales de estacionamiento próximos al sitio a donde se dirigen, deben colocarse letreros indicadores de los mismos y señalizaciones de ruta en el recorrido de las principales vías de tráfico.*

*Es cierto que se trata de una verdadera propaganda para los locales particulares, es decir para un negocio de la economía privada, pero es interesante para el tráfico en general que sean aprovechados al máximo los locales de estacionamiento y las calles queden descongestionadas lo más posible del tráfico estacionario. El montaje de los mencionados indicadores o señalizaciones, de acuerdo con la reglamentación del tráfico en las vías públicas, debe por consiguiente ser fomentado por las autoridades competentes. Con tal información, el automovilista se ahorra, cuando tiene que estacionar innecesarios recorridos y pérdidas de tiempo.*

*Además, las empresas de esos locales tienen, naturalmente, todavía muchas posibilidades de propaganda, como son los anuncios impresos al dorso de los planos de la ciudad, en las hojas y tickets de los grandes almacenes y comercios de los alrededores y en prensa diaria. Además, las empresas comerciales privadas y los edificios de estacionamiento pueden colaborar en la captación de clientes para los parqueos, lo que al propio tiempo ayuda al incremento de volúmen de ventas de la empresa privada.*

#### X 13.3.2. Calles

*Los locales de estacionamiento deben estar enlazados con la red de vías públicas, en tal forma que los conductores puedan llegar a ellos por la ruta más directa posible, de este modo se ahorran rodeos y las calles inmediatas no se recargan con un tráfico adicional. Es*



★ ventajoso, además, que los locales de estacionamiento tengan la fachada principal con entrada para peatones junto a alguna importante vía de tráfico; la entrada y salida de autos, sin embargo, deben disponerse, en cuanto sea posible, únicamente en calles secundarias, en atención a que se perturbe lo menos posible el tráfico general. Cuanto mejor se logre este punto, tanto menos se perjudicará la circulación en las calles principales a causas del tráfico ocasionado por el edificio de estacionamientos.

### 13.3.3. Entrada y Salida de Automóviles

Al dar forma arquitectónica a las fachadas de un edificio de estacionamientos es necesario que la entrada se destaque de manera que, desde la calle el automovilista pueda reconocerla fácilmente y le sea cómodo su acceso. Desde la salida de automóviles debe haber buena visibilidad sobre la calle contigua a fin de facilitar su incorporación al tráfico circulante.

## 13.4 Tráfico Interior Del Local De Estacionamiento

### ✕ 13.4.1. Tráfico sobre Rampas

El que un nuevo local de estacionamientos sea acogido o no con agrado por los clientes depende del modo como estén dispuestas sus rampas, de la forma como respondan a la psicología de la conducción del cliente y de la manera como se acomoden a las cualidades de los automóviles.

Por consiguiente, al planificar rampas hay que tener en cuenta determinadas circunstancias técnicas de su explotación:

Para conseguir una mayor seguridad y fluidez en el tráfico, deben planificarse rampas para el tráfico dirigido (es decir, separada la de entrada y la de salida). Si esto no fuese posible (por ejemplo en el caso de que la forma geométrica del solar solo permitiese rampas con doble dirección de tráfico o porque una óptima utilización del sitio exigiese una

explotación menos fluída), deben separarse las pistas de dirección opuesta, marcándolas en las rampas mediante listas bien visibles, o, mejor aún, por medio de bordillos más elevados que por lo menos tengan 50-60 Cm. de ancho y una altura de 10 a 15 Cm.

En las rampas de caracol en tal caso, se conserva el tránsito por la derecha, con el exterior de la pista para los autos que suben, que así encuentran el mayor radio de giro y la pendiente mínima. Los autos que bajan lo hacen por la pista interior.

La diferencia de iluminación entre la calle y el interior del local puede llegar a ser considerable, especialmente en días de sol; los clientes necesitan entonces, al entrar en el edificio, cierto tiempo de adaptación, durante el cual su poder visual es incompleto. Por lo tanto, es importante que el trayecto de entrada sea lo más rectilíneo posible y conduzca directamente a la primera rampa, sin hallar obstáculo alguno en autos estacionados, en puesto de distribución de gasolina y en el paso de peatones. Según las circunstancias, también es oportuna la iluminación en grado suficiente de la pista de acceso.

Las rampas largas conviene que tengan pendiente menos fuerte que las cortas. Las que con un solo tramo conduzcan al piso superior deben tener, por lo tanto, del 8 al 10o/o de pendiente tan solo. Las semi rampas (o rampas de Humy), en cambio, que sólo han de salvar la mitad de la altura de un piso, pueden ser planificadas con pendientes del 14 al 17o/o. Sino es posible, en algún caso, evitar pendientes fuertes las marcas pintadas a la altura de la vista del conductor, paralelamente a la pendiente de la rampa o con inclinación aún más fuerte que ésta, pueden contribuir a suavizar ópticamente la pendiente. Cuando se suceden en la dirección de la marcha una saerie de rampas rectas que pasan por varios pisos de estacionamiento, conviene que a la entrada y salida de los pisos se intercalen descansillos horizontales que faciliten el abandono o la acometida de cada rampa. Recientemente se han construido también edificios de estacionamiento con rampas de caracol de doble paso, en que las rampas van seguidas desde la planta de entrada hasta el piso más alto (o hasta el más bajo) sin descansillos intermedios. La facilidad de conducción por tales rampas queda notablemente mejorada con tal disposición.

La anchura útil de una rampa recta o de una pista que forma parte de una rampa debe ser como mínimo de tres metros entre bordillos rodantes. En rampas curvas, a nuestro

modo de ver, depende del radio, y, según sea éste, hay que prever ensanchamientos adicionales de la pista de rodadura. (véase cap. 6.1, pág. 27).

Junto a esos puntos de vista válidos para toda clase de rampas, cada tipo de éstas está condicionada por su forma y situación en los pisos de estacionamiento y guarda relación con la técnica de la conducción y funcionamiento de la instalación.

#### **13.4.2 Rampas Rectilíneas Entre Pisos**

Las rampas rectilíneas entre pisos (con una pendiente hasta del 10o/o) ofrecen la ventaja de poderse recorrer fácilmente sin desviarse de la dirección y salvando únicamente, en cada piso, dos cambios de pendiente. Como con ese sistema las rampas casi siempre están superpuestas, es necesario que el cliente que estaciona efectúe en cada piso dos desviaciones de 180° (o cuatro de 90°) para pasar desde el final de una rampa hasta el comienzo de la siguiente; en todo caso, con este sistema de rampas para ganar altura hay que efectuar largos recorridos. Entonces, los trayectos horizontales entre dos rampas casi siempre se hacen por callejones de circulación a ambos lados de los cuales están dispuestos stands de estacionamiento. No pueden evitarse interferencias entre los autos que circulan por ellos y los que estacionan o están saliendo.

#### **13.4.3. Semirampas de Humy**

Las semirampas de Humy "o rampas de media altura, permiten un buen aprovechamiento de la superficie del local porque, al estar dispuestas transversalmente a las zonas de estacionamiento, sólo tienen la longitud de dos stands y no dan origen a ninguna superficie muerta. Con este sistema de estacionamiento, están desplazadas una de otra la mitad de la altura de un piso, y, por consiguiente la rampa corta puede tener una pendiente del orden del 15o/o. Si las semirampas (como suele ocurrir) están una junto a otra, se evitarán largos recorridos por los pisos, y las rutas de circulación son mucho más cortas que con las rampas rectilíneas. En cambio, como para ganar la altura de un piso hay que recorrer dos rampas con cuatro cambios de pendiente y de dirección, la velocidad media de circulación,

que es de unos 15 km/h, es inferior a la de las instalaciones con rampas de piso a piso (de unos 20 km/h).

#### 13.4.4. Rampas de Caracol, de Paso Sencillo

Las rampas de caracol de paso sencillo salvan la altura entre pisos consecutivos en una vuelta de la hélice. En este caso son necesarias una rampa de subida y una de bajada. El piso donde se le ha señalado el puesto para estacionar o donde estaba el automóvil estacionado puede alcanzarse (o abandonarse) directamente sin tener que circular a través de otros pisos. La pendiente de las rampas, a causa del diámetro exigido por razones técnicas de conducción, es reducida (de un 6.50/o para una altura de techo en los pisos de 3 Mt. y un radio de 7.5 Mt. en la línea central de la pista); pueden por lo tanto recorrerse cómoda y fácilmente, manteniendo casi en la misma posición el volante de dirección; consiguientemente tienen gran capacidad de tráfico. El sentido de rotación de las rampas de caracol debería elegirse de manera que la transición desde la rampa al piso del estacionamiento pudiera hacerse tangencialmente y desde el asiento del conductor, situado al lado izquierdo, si tuviera buena visibilidad sobre la pista y las entradas y salidas de los pisos.

#### 13.4.5. Rampas de Caracol, de Doble Paso

Las rampas de caracol de doble paso ofrecen para la subida y la bajada de los automóviles dos rutas independientes y separadas una de la otra en una misma superficie de base. Para una altura entre los pisos de 3 Mt. una pendiente del 9 o/o en las rampas (sin descansillos intermedios) y un radio de la línea central de la pista de unos 10.50 Mt., se tienen rutas de circulación aún más cortas que con las rampas de caracol de paso sencillo. Como esas rampas salvan la altura de un piso con sólo media vuelta del caracol, los puntos de transición o de paso de la rampa a un piso y al siguiente están desplazados 180°. La rampa de subida y la de bajada tienen contrapuestos los sentidos de rotación, y la circulación, en los pisos impares, va en sentido opuesto a la de los pisos pares.

#### 13.4.6 Rampas de Estacionamiento

*Se designan con el nombre de rampas de estacionamiento pisos helicoidales con poca pendiente (máxima del 5 o/o), con un sistema de paso sencillo de la hélice, la altura del techo del piso se gana con la mitad de dicho recorrido. Los puestos de estacionamiento casi siempre se disponen perpendicularmente a uno y a otro lado del callejón de circulación.*

*En instalaciones cuya explotación se efectúa en horas determinadas a la entrada y a la salida (por ejemplo, en los estacionamientos para los empleados de grandes empresas, en los cuales durante las horas laborales sólo se producen raros cambios de automóviles), las rampas de estacionamiento pueden ser de paso sencillo, es decir para tránsito en ambas direcciones. La pendiente es entonces del 3o/o únicamente. Al dirigirse hacia el estacionamiento, en este sistema, el auto ha de pasar por delante de todos los otros puestos ya ocupados, con lo cual pueden surgir interferencias entre los automóviles que circulan y los que estacionan o salen; resalta indispensable una indicación especial de ruta hacia los puestos de estacionamiento que se hallen libres.*

*Para las explotaciones destinadas a estacionamientos de corta duración, en cambio, las rampas de estacionamiento deberían ser siempre de doble paso, es decir, planeadas para el tráfico en dos direcciones. En el eje transversal de la planta, las rampas de estacionamiento que conducen hacia arriba y hacia abajo están en cada caso a la misma altura. En ese punto existe, en cada piso del estacionamiento, la posibilidad de pasar del sistema ascendente al descendente. Los puestos de estacionamiento libres a lo largo del sistema descendente no son, sin embargo, fácilmente perceptibles para aquellos conductores que se encuentran en el sistema ascendente. En este punto resulta recomendable, por consiguiente, la colocación de un indicador de ruta regulado en función del tráfico que conduzca hacia zonas de estacionamiento donde haya puestos libres.*

*Ambos sistemas de rampas de estacionamiento tienen en común el inconveniente de la obstaculización del tráfico circulante y de unas rutas más largas que las de otras instalaciones con rampas, con el correspondiente aumento del tiempo necesario para estacionar.*

#### 13.4.7. El tráfico en los pisos de Estacionamiento

*La fluidez del tráfico en los pisos de estacionamiento depende en gran medida de su subdivisión en series de puestos de estacionamiento y callejones de circulación. La subdivisión más favorable es posible cuando la anchura útil del edificio es múltiple de la anchura de una zona de estacionamiento (es decir, de un callejón de circulación con series de Stands a ambos lados).*

*Anchura de una zona de estacionamiento para colocación perpendicular:*

$$6.00\text{Mt} + 2 \times 4.75 = 12.50 \text{ Mt.}$$

*Desde el punto de vista de la técnica de la conducción y de la explotación, la colocación oblicua tiene la ventaja de que el automóvil entra rápidamente en el stand marchando hacia adelante y los autos que le siguen son obstaculizados el mínimo en su marcha. Al abandonar el stand, el conductor tiene que tomar las precauciones acostumbradas para con los autos que vienen por detrás. La colocación oblicua obliga al tráfico a circular en dirección única en los pisos.*

*La colocación longitudinal no es corriente, a menos que las superficies disponibles no puedan aprovecharse de otra manera. La colocación más frecuente es la perpendicular, porque con ella el sitio exigido por el estacionamiento es mínimo y resulta posible el tráfico en dos direcciones.*

#### 13.4.8. Tránsito De Peatones:

*Para la salida de los peatones que han estacionado y para la entrada de los que van a retirar el auto, es necesario que además de las indispensables escaleras haya un número suficiente de ascensores.*



*La experiencia adquirida en edificios de estacionamientos en que predominan los de corta duración ha demostrado que es necesario planificar un ascensor de 8 personas por cada 200 ó 250 plazas de estacionamiento es necesario prever también un ascensor rápido sin paradas en los pisos intermedios. Los ascensores y escaleras es aconsejable que pasen junto a la caja, en la planta baja.*

### **13.5. Despacho de clientes en los locales de Estacionamiento**

*El rápido despacho de los clientes es la condición previa más importante para un buen funcionamiento de la explotación y un elevado rendimiento del edificio de estacionamientos.*

*El despacho de los clientes comprende:*

- 1.- Control de entrada y entrega del tíquet al entrar en el edificio.*
- 2.- Eventual indicación de un puesto libre de estacionamiento.*
- 3.- Control de salida.*
- 4.- Cálculo y cobro de la cuota de estacionamiento.*

#### **✕ 13.5.1 Control de Entrada. Control de Salida:**

*Si el control de entrada y el de salida tienen asignado personal lo más ventajoso para la economía de la empresa es que la entrada y la salida de automóviles estén situados una junto a otra, de manera que entre ambas haya un puesto común de control.*

#### **✕ 13.5.2. Pago de las Cuotas de Estacionamiento:**

*Las cuotas de estacionamiento, en la mayoría de los locales se calculan y cobran en una caja independiente de los puestos de control, antes de la recogida del automóvil, es*

*decir, mientras el cliente circula por el edificio a pie. De este modo, el tiempo empleado para el cálculo no entorpece la fluidez del tráfico de automóviles.*

### **13.6. Instalaciones auxiliares y servicio para los Clientes**

*Todo parqueo grande requiere indispensablemente una estación de servicio para los automóviles. Los servicios de gasolinera y cuidado de los automóviles contribuyen eficazmente a la rentabilidad de esas instalaciones. Deben, pues, estar dispuestos de manera que sean fácilmente perceptibles por el cliente, a la entrada o a la salida del edificio. Como también han de ser de fácil acceso para el tráfico de la calle, la situación más favorable de esos servicios es al exterior de los puestos de control, pues así no perturban el funcionamiento interno del local.*

*En instalaciones totalmente mecanizadas deben preverse locales de espera donde puedan esperar los clientes la devolución de sus automóviles: Son convenientes para la comodidad de los clientes y ofrecen protección en las épocas de lluvia.*

*También se ha comprobado la utilidad o conveniencia de un depósito para la custodia de bultos y equipajes, especialmente cuando el cliente puede adquirir no lejos del local los objetos que han de serle entregados al retirar el automóvil.*

*Los restaurantes, bares o cafés pueden completar el programa de servicios de un local de estacionamientos, proporcionando a la empresa nuevas fuentes de ingresos.*



## 14. RENTABILIDAD Y FINANCIACION DE LOS LOCALES DE ESTACIONAMIENTO

### 14.1. El Problema de la Rentabilidad de los Locales de Estacionamiento

#### 14.1.1. Rentabilidad de los locales de estacionamiento:

*¿Resulta un negocio la explotación de los locales de estacionamiento?*

*A esta pregunta, clara y concreta, desgraciadamente no se puede contestar con un sí o un nó. El costo de la construcción de un edificio o de un local subterráneo, y contando los gastos secundarios y el precio del solar, son normalmente elevados para que los ingresos producidos por la explotación garanticen su rentabilidad. Siempre será necesario recurrir a medidas especiales para armonizar el capital y las posibilidades de ingresos de una empresa de esta clase. En consecuencia, la construcción de tales locales, sobre cuya necesidad hoy en día en Guatemala no es necesario insistir, no puede ser objeto exclusivo de la iniciativa privada. Es preciso que los organismos oficiales contribuyan en la mejora de la circulación en el centro de esta ciudad creando, lo más rápidamente posible, los imprescindibles locales de estacionamiento.*

*A base de un cálculo sumario es posible formular, con las debidas reservas, las respuestas que cabe dar a las preguntas planteadas.*

*Debe partirse de las premisas de que un edificio, contruido teniendo en cuenta la economía y la técnica del tráfico, después de 2 o 3 años alcanzará una utilización del 80o/o de su capacidad durante las horas diurnas, y durante 25 días al mes. Se entiende además que los puestos utilizados los son indistintamente por los abonados y por los clientes eventuales ò de corta duración, apartando un ingreso de Q25.00 al mes. Este importe sobrepasa lo que actualmente se percibe en los estacionamientos existentes a la fecha, aunque está muy por debajo de lo que, según los propietarios de estos negocios, sería necesario, como mínimo, para lograr una rentabilidad satisfactoria.*

Con un ingreso de Q25.00 mensuales por puesto de estacionamiento y con un aprovechamiento del 80o/o de la capacidad, haciendo el cálculo para el año entero y a base de una capacidad de 700 puestos se obtiene un producto bruto de Q170,4000.00 aproximadamente.

Este cálculo, hecho a grandes rasgos, excluye a sabiendas lo que pueda cobrarse por el tiempo comprendido entre las 7 de la noche y las 9 de la mañana, o por los servicios de noche, y en los domingos y días festivos, con lo que se incluye el tiempo en que el tráfico automóvil sólo se mantiene en un volumen cuyas necesidades de estacionamiento puedan satisfacerse junto a los bordillos de las aceras. Tampoco se han tenido en cuenta los ingresos adicionales de otro género como los servicios de limpieza y cuidado de los autos, alquileres de tiendas, participación en las ventas de gasolina, etc. Todos estos ingresos dependen demasiado de las circunstancias particulares de cada local y de su situación para que tengan cabida en un cálculo previo.

El hecho de que haya explotaciones cuyos ingresos procedan en un 65o/o de las cuotas de estacionamiento fijos y el otro 35o./o se obtenga de los servicios prestados a los automóviles y de los suministros de gasolina no pueda servir de norma sino que, en el mejor de los casos, sólo constituyen una orientación acerca de lo que es posible llegue a suceder en unas circunstancias extremadamente favorables. Si no quiere dejar de contarse totalmente con esos negocios complementarios así como con los ingresos de las cuotas de estacionamiento en las horas comprendidas entre las 19Hr. y 9Hr. de la mañana, pueden computarse a base de un diez por ciento del mencionado rendimiento bruto de Q170,400.00, es decir de unos Q17,000.00 en el cálculo base.

Partiendo de un ingreso de Q25.00 por puesto al mes y a base de un aprovechamiento del 80o/o de la capacidad, agregando un 10o/o de ingresos adicionales de acuerdo con las consideraciones arriba expuestas, se obtiene, para una instalación de 700 plazas, un producto bruto de unos Q187,000.00, deduciendo de esa cantidad Q38,000.00 para cubrir todos los gastos de explotación, conservación, mantenimiento y administración, quedan remanentes Q149,000.00. Esta suma bastaría para asegurar a un capital invertido de Q1,750,000.00 (Q2,500.00 por puesto de estacionamiento) un rendimiento de el 8.4o/o para intereses y amortización y para disponer de un beneficio.

*Hay que hacer algunas observaciones al cálculo anterior:*

- 1)- *Si se cuenta a base de capacidades menores, se reduce el tanto por ciento de rendimiento; para 600 puestos, pasa del 8.4o/o al 8.0/o y para 500 Stands es del 7.6o/o, porque el gasto de explotación entre 500 y 1000 puestos como promedio varía poco de los Q38,000.00 mencionados. De lo cual resulta que el límite inferior económico de la capacidad de un edificio de estacionamiento es el de 500 puestos. Hay también un límite superior de 1000 puestos para dicha capacidad, por razones de la técnica del tráfico, si se quiere asegurar, aún en las horas punta fluidez en las entradas y salidas de automóviles.*
- 2)- *Cuando hay 700 puestos y 38,000.00 quetzales de gastos de explotación, resulta una carga media mensual de Q5.50, aproximadamente, por stand. Sin duda podrían existir instalaciones en que, a base de una explotación familiar, se pueda contar con unas cargas medias mucho más bajas. Por consiguiente, es preciso prevenirse, al hacer los cálculos previos, respecto de los tipos de costos aislados que oscilan cerca de los límites inferiores. Por lo demás, cada instalación es un caso aparte cuyos cálculos sólo pueden efectuarse con grandes reservas y a base de datos de experiencia obtenidos de otras explotaciones de dimensiones equivalentes.*
- 3)- *Hay que advertir que en este cálculo no está comprendido el costo de la utilización del solar. Las consecuencias son evidentes. Deben tenerse especialmente en cuenta cuando el solar pertenece a un tercero. La reducción de ingresos que resulta de tal circunstancia debe ponderarse con sumo cuidado.*

*Edificio de estacionamiento con 700 puestos.*

*Q. por /año  
(redondeado)*

- A-1 *Aprovechamiento del 80o/o, los días laborales, desde las 9 a las 19 hr.= 560 plazas con un producto medio con un producto medio de Q25.00 al mes*

*170,000.00*

	<i>Vienen</i>	170,000.00
11.	<i>Producto adicional durante el tiempo restante, procedente de abonos y negocios complementarios, evaluado todo ello en un 10o/o de la cifra (1)</i>	17,000.00
		<i>Total</i> Q187,000.00
B-1	<i>Gastos de explotación y administración</i>	
	a)- <i>personal</i>	25,200.00 +
	b)- <i>material</i>	
	1 <i>Administración</i>	4,700.00 +
	2 <i>Explotación</i>	8,000.00
		12,700.00
		38,000.00 +
II	<i>En relación con una inversión de Q2500.00 por puesto de estacionamiento, equivalente a Q1.750,000.00 de inversión total, queda un 8.4o/o para pago de intereses y amortizaciones o para producto líquido y amortización de capital</i>	149,000.00
		Q 187,000.00

*Las primeras consecuencias que se deducen de este cálculo son las que resultan de referir la inversión de capital al gasto por stand de estacionamiento. Sin tener en cuenta el costo del solar, puede establecerse el cuadro siguiente:*

	<i>Quetzales/stand</i>
A. <i>Piso de estacionamiento sin paredes</i>	<i>de Q. 1,000 a Q. 1,600</i>
B. <i>Edificio de estacionamiento con paredes abiertas y sin ventilación artificial</i>	<i>de Q. 2,225 a Q. 2,850</i>
C. <i>Edificio de estacionamiento cerrado con instalación de ventilación</i>	<i>de Q. 2,950 a Q. 3,800</i>
D. <i>Garaje subterráneo con instalación de ventilación</i>	<i>de Q. 3,800 a Q. 5,000</i>
E. <i>Locales de estacionamiento con dispositivos mecánicos de transporte</i>	<i>de Q. 3,200 a Q. 4,800</i>

*Nadie pretenderá que un 8,0/o de rendimiento, teniendo que cubrir intereses y amortizaciones, sea muy atractivo para la iniciativa empresarial. Y lo es tanto menos si se tiene en cuenta que este rendimiento corresponde a una de las inversiones más bajas (dejando aparte las plataformas de estacionamiento sin paredes), o sea el sencillísimo tipo B. La obtención de una moderada rentabilidad en un edificio de estacionamientos, en tanto no se consiga un aprovechamiento muy elevado de su capacidad, puede incrementarse, por lo tanto, mediante la combinación con otros negocios adicionales.*

#### **14.1.2. Cifras Complementarias**

*Los negocios adicionales de la explotación de un estacionamiento pueden dividirse en dos grupos. Unos resultan de la misma organización de la explotación del tráfico automovilístico. Son los siguientes: cuidado de los automóviles, taller de reparaciones y estación de servicio, con un despacho más o menos importante de accesorios y piezas de repuesto. Los otros negocios complementarios consisten en la utilización para fines diversos de partes del conjunto del edificio, que se alquilan como tiendas o locales comerciales de los*

más diferentes tipos, o como oficinas y despachos ajenos al propio negocio del estacionamiento. La supercombinación de un garaje subterráneo de varios pisos, con tiendas, restaurantes y bares en la planta baja, terrazas y stands de estacionamiento de los pisos inmediatos, oficinas y despachos en los que siguen y un hotel o viviendas en los pisos más altos, representa un catálogo completo de esos negocios complementarios.

Es evidente que las explotaciones adicionales exigen inversiones complementarias y están también expuestas a sus riesgos propios. Tratándose como se trata de complementos orgánicos de la explotación del edificio de estacionamientos, el importe de tales inversiones suplementarias no suele ser extraordinariamente elevado. Se requieren, sin embargo, atentas investigaciones para determinar, con arreglo a las verdaderas necesidades, las dimensiones más acertadas de esas explotaciones auxiliares. Por lo demás, cabe también decir lo siguiente:

#### **14.1.2.1. El Servicio del Cuidado de los Automóviles**

Puede admitirse que, como promedio, los autos exigen un lavado una vez por semana y un engrase una vez al mes. Estos datos sólo son utilizables para los abonados permanentes y para ciertos clientes del local. En relación con el número de puestos de estacionamiento no pueden darse normas generales.

Cada local de estacionamiento tiene sus propias características relacionadas con la zona de tráfico en que está emplazado. Esta norma se refiere no sólo al local en conjunto sino también a su equipo y a las posibilidades de rendimiento de sus explotaciones auxiliares.

#### **14.1.2.2. Funcionamiento del taller de reparaciones**

Es un asunto problemático el de que la explotación de un taller de reparaciones pueda proporcionar un sobrante capaz de "platear", o "dorar" incluso, las cifras del beneficio de un edificio de estacionamiento. Para el taller son necesarias cuantiosas

*inversiones. Además la dirección de una explotación de esa clase presenta sus propios problemas técnicos y comerciales. Aparte de las herramientas usuales para reparar pequeñas averías, el edificio de estacionamientos sólo en casos excepcionales poseerá un verdadero taller de reparaciones. Por regla general, cuando la situación lo requiere, lo que suele hacerse es arrendar una parte apropiada del edificio a un particular, quien se encarga de las reparaciones y paga como alquiler una cuota por metro cuadrado superior a lo que podría sacarse como cuota de estacionamiento.*

#### **14.1.2.3. Suministros de gasolina y aceite y venta de repuestos**

*Ciertamente, no es posible dar aquí una información completa del negocio de los suministros de gasolina y aceite y de sus posibilidades de rendimiento. Sin embargo, hay un aspecto que tiene una importancia especial. Los suministros de gasolina y aceite no exigen nuevas inversiones cuando las instalaciones de los surtidores son propiedad de alguna compañía de petróleos y el mantenimiento corre a su cargo.*

*No tiene objeto emprender aquí una serie de cálculos a base de datos puramente hipotéticos. Hay casos en que el puesto de gasolina constituye un buen negocio propio; en otros, es recomendable el arrendamiento a una compañía petrolífera; finalmente, hay ocasiones en que la estación de gasolina no podría ser incorporada a la empresa sin perturbar la fluidez del tráfico, en cuyo caso habrá que prescindir de ella.*

*Por lo que atañe al negocio de los accesorios y repuestos, es principalmente un problema de la competencia personal de los empleados que atienden a los clientes o de los que están al servicio de la gasolinera. También esta puede ser una fuente de ingresos para mejorar el rendimiento de la instalación en conjunto. Desde luego, el negocio de los accesorios no es nunca un factor decisivo en dicho rendimiento. Bien es cierto que todo ingreso neto cuenta, pero no hay que olvidar los riesgos que suele ofrecer el asunto de los accesorios, ya que basta con unas cuantas inversiones equivocadas en las compras para convertir en pérdidas un posible beneficio adicional.*

*Citaremos sólo de paso la posibilidad de alquilar superficies para anuncios de los que, sin inversión alguna, puedan sacarse aún algunos ingresos adicionales.*

*En los casos en que las cifras básicas no proporcionaran suficiente estímulo para la inversión de grandes capitales en esa clase de edificios, los ingresos complementarios tienen una importancia decisiva. Si se prescinde del negocio de arrendamiento a terceros de los locales para tiendas, despachos, etc. que también tiene sus eventualidades y riesgos, resulta que los ingresos del cuidado de los automóviles y las comisiones en las ventas de gasolina son los factores positivos decisivos en la economía del conjunto.*

*No hay, sin embargo, ninguna regla práctica sobre el particular, por lo que para cada inversión es indispensable un estudio aparte.*

#### **14.1.3 El problemas de las amortizaciones**

*Las posibilidades de amortización ofrecen un especial interés para los capitalistas. Como fuente de la auto-financiación, la hacen posible en la industria el aumento de las disponibilidades de una instalación, con lo que mejora el valor del objeto perseguido por la misma. En último resultado, lo que se consigue es un verdadero crecimiento de bienes con el consiguiente aumento del rendimiento y de la producción, sea cual sea la forma como se contabilice.*

*Para la explotación de un edificio de estacionamientos, las cosas no son tan favorables en cuanto a la amortización se refiere, porque los bienes y medios de la instalación se componen casi exclusivamente de un conjunto de edificios y los tipos de amortización usuales en esa clase de bienes son extraordinariamente reducidos. Una cuota de amortización de 3 1/30/o permitida tributariamente reproduce el capital invertido en un plazo de 30 años, pero nada más. A esto se añade el que cuotas más altas de amortización apenas permitirían mejores técnicas de la explotación con los correspondientes aumentos de valor, ya que la instalación en su conjunto es de gran rigidez y estabilidad.*



*Hay que tener presentes esas cosas para poder juzgar sobre rentabilidad de las explotaciones de los edificios de estacionamiento. Además, debe pensarse que no es sólo la vida o duración del edificio lo que tiene importancia para la fijación de la cuota de amortización sino también el riesgo que implican las posibles variaciones circunstanciales del tráfico. En todo caso, es recomendable, al hacer los cálculos, no operar en la zona más baja de las cuotas de amortización con el único objeto de lograr beneficios netos lo más favorables posible.*

#### **14.1.4. Algunas observaciones desde el punto de vista de la demanda**

*El edificio de estacionamiento es rentable a partir de unos determinados precios. El que los automovilistas acepten o no esos precios depende de una serie de factores. El más importante es la costumbre de servirse de esa instalación. Los obstáculos existentes sean de la clase que fueren, serán indudablemente superados cuando la presión del tráfico en las calles obligue simplemente a la utilización de los locales de estacionamiento.*

*Esa fase crítica ha sido ya prácticamente alcanzada en el centro urbano de esta ciudad. Así lo demuestra nuestra experiencia diaria y los actuales predios improvisados para estacionamiento que registran una constante ocupación. También se siente ya la necesidad de esos locales por la falta de espacios sobre las calles.*

*Ofrecemos, a continuación de esas consideraciones, una observación final acerca de la rentabilidad de los edificios de los estacionamientos. Puede decirse que en el ulterior desarrollo de las condiciones económicas de tales edificios las mejoras a esperar no han de basarse tan solo en la posibilidad de tarifas más altas, sino en el constante crecimiento del tráfico, que conducirá a un mejor aprovechamiento de la capacidad, mejorándose considerablemente las cifras básicas a que se llegó al principio. La explotación de los edificios de estacionamiento puede llegar a ser un sólido negocio cuando, planeados de acuerdo con las necesidades del tráfico, son financiados aprovechando todas las posibilidades.*

## 14.2. La financiación de los Locales de Estacionamiento

### *Alternativas:*

*El problema financiero de las empresas de edificios de estacionamiento no puede abordarse sin tener ideas claras sobre el futuro desarrollo del tráfico automovilístico. Sin tener en cuenta a que grado de motorización se ha llegado en el momento presente, toda planificación del tráfico futuro ha de contar con un auto de turismo por cada casa u hogar donde vivan varias personas. Sería un error alarmarse ante esta predicción. Por el contrario en ella se encierran, para el bienestar general, factores tan valiosos que constituyen una base para mirar con gran optimismo el desarrollo económico de los tiempos que se avecinan. Unicamente es lícito reaccionar realísticamente ante la tendencia al crecimiento de tráfico. Este se divide en tráfico local y tráfico de inmediaciones. El radio de acción media de un auto de turismo en torno del lugar de residencia es de unos 8 Km. solamente, aún contando con trayectos de mayor longitud. Otros análisis de las circunstancias del tráfico confirman lo que todo conductor sabe por la práctica: Los núcleos urbanos están rebosando y, a determinadas horas, llegan atascos desesperantes, a lo que contribuye en forma no despreciable el sitio ocupado por el llamo tráfico en reposo.*

### **14.2.1. I) Construcción y explotación de edificios de estacionamiento con los fondos públicos.**

*Partiendo del supuesto de que la explotación de tales edificios por parte de la explotación pública no debe pretender el logro de un beneficio neto (lo cual no significa, sin embargo, que se supriman las cuotas de estacionamiento). El principio que predomina en este caso es el resolver únicamente los problemas planteados por el tráfico de la forma más eficaz posible.*

*Añadiremos que esa acción directa de la administración pública no merma en lo más mínimo la iniciativa privada. Los edificios construidos por el municipio están destinados principalmente a estacionamientos de corta duración. El atender a los estacionamientos más*

*prolongados mediante otros edificios reserva a la iniciativa privada un amplio campo de actividades.*

*En este caso no hay problemas especiales de financiación. Todo el asunto está en manos del erario público. La administración municipal tiene que resolver en qué forma obtendrá los fondos destinados a la realización de aquellas obras. Es una cuestión que compete a los representantes elegidos por los ciudadanos, a hacer de las necesidades del tráfico y de las posibilidades financieras pero no a base de cálculos económicos.*

*Si algunos edificios de estacionamiento proporcionan beneficio sobrante, éste sirve para la financiación de nuevos estacionamientos.*

*El arriendo de esos locales de estacionamiento propiedad del ayuntamiento descargaría a la administración de los cuidados y preocupaciones que siempre acarrea una explotación municipalizada. En tal caso, a base de las experiencias precedentes de explotaciones ya existentes, se establecerían las condiciones del arriendo, de manera que si el arrendatario ha de correr con todos los riesgos tenga también probabilidades de alcanzar algún beneficio.*

*Otro paso adelante consistiría en que, una vez logrado un saneado funcionamiento, el edificio fuese traspasado en buenas condiciones a una empresa privada. El capital así conseguido podría aplicarse entonces, por el Estado o por otra corporación pública que haya efectuado el canje, a la realización de un nuevo edificio de estacionamiento.*

14.2.2. II) *Como segunda alternativa ponemos en consideración que la iniciativa parte también del municipio. Pero la administración no se responsabiliza de la totalidad del problema sino que sólo de algunos aspectos del mismo. Esta, parte del hecho de que quien esté interesado o se beneficie de la construcción del edificio de estacionamiento (además del automovilista que participe del tráfico), comparte con la ciudad, evidentemente, el interés por su construcción. En este círculo de usuarios e interesados se constituye una compañía o sociedad que es la que tiene que preocuparse por solucionar los problemas de la financiación.*

Es evidente que en este caso las cuestiones económicas constituyen un factor esencial para las disponibilidades de capital. En ese punto, cabe también la cooperación. Si, por ejemplo, unos almacenes de ventas o algún otro negocio particular toman parte financieramente en un proyecto de esa clase, con el fin de proporcionar facilidades a sus clientes (y en tal caso se conceden bonificaciones o descuentos sobre las cuotas de estacionamiento al efectuar sus compras), ello constituye un caso de cooperación. Lo mismo sucede con los hoteles que quieren mejorar el servicio de su clientela, o bien con grandes oficinas o empresas que desean ofrecer lugar de estacionamiento no sólo a sus visitantes sino, sobre todo, a sus empleados.

El interés de la ciudad por los edificios de estacionamiento se manifiesta en general en forma de aportación de terrenos. Además, a base de los fondos públicos, puede proporcionar créditos con un tipo reducido de interés y largos plazos. El "activo" principal para la realización de tales locales consiste, sin embargo, en que la ciudad, atendiendo al interés público, toma la iniciativa, con lo que puede acelerarse extraordinariamente la construcción de esos edificios.

14.2.3. III) La tercera alternativa es dejar la construcción de los locales de estacionamiento en manos de la iniciativa privada. Lo cual no quiere decir que la economía pública se desinterese del problema. Adquiere terrenos apropiados, aprovecha las oportunidades que se le presenta para adquirir inmuebles y hace lo posible para poner en las mejores condiciones posibles los terrenos. Pero, diferentemente del caso anterior, la economía pública ni toma la iniciativa ni participa en la empresa.

Es incuestionable que con ese procedimiento solo se consigue lentamente el objetivo, porque la iniciativa privada no se siente muy atraída por esta clase de negocios. Aquí se deja en segundo término la responsabilidad oficial en esa esfera especial, aún cuando se trata de una cuestión que afecta al interés público. Por inclinado que se sienta el comerciante a la aventura, se haya frente a una situación que sobrepasa su espíritu de empresa.

Es algo natural que las empresas privadas, dejadas a su propia iniciativa, solo, con gran inercia aborden los problemas de los edificios de estacionamiento. Es evidente que no

*han de escasear las perspectivas para sacar un buen rendimiento de un edificio y de sus locales anexos debido a lo inmejorable de su ubicación. En ellos, halla el capital privado, desde luego, una probabilidad de rendimiento, especialmente cuando el municipio apoya la obra proporcionando el terreno en favorables condiciones. Sin embargo, cuando los edificios de estacionamiento han de constituir una gran solución para el tráfico interior de la ciudad y a tal fin hay que sacar de ellos todo el partido que pueden dar de sí, no hay que limitarse a exprimirles todo el jugo posible y dejar de lado las cuestiones más espinosas que pudieran ofrecer.*

*Esta alternativa, cuando se considera el problema en toda su dimensión, no es solución que conduzca rápidamente a resultados del todo satisfactorios. Pero puede ser una fórmula apropiada si las condiciones económicas del mercado permiten su empleo y, por consiguiente, aconsejan también que se deje a la iniciativa privada la operación correspondiente.*

#### **14.2.4. La Ayuda De La Economía Pública**

*¿Qué es lo que puede hacer un organismo oficial, sea éste el Estado o la comuna, para contribuir a acelerar en la medida necesaria la construcción de locales de estacionamiento? El medio más sencillo, naturalmente, es facilitar el dinero dentro de los límites de sus presupuestos. Por una parte, esto será posible y se podrá justificar por cuanto los locales de estacionamiento contribuyen a la mejora de las condiciones del tráfico en las calles; por otra parte, se obtiene lógicamente esa posibilidad de financiación cuando en el presupuesto público hay disponibles partidas de ingresos que por su naturaleza específica debendicarse al capítulo del "tráfico" (por ejemplo, contribuciones específicas sobre el tráfico automovilístico, cuotas de estacionamiento etc).*

*Ya se ha tratado anteriormente de la ayuda que se puede dar proporcionando terrenos en condiciones ventajosas y concediendo créditos con reducido tipo de interés y largos plazos de vencimiento. Es incuestionable que en esta forma puede mejorarse notablemente la rentabilidad de los locales de estacionamiento, con lo que se incrementa el estímulo para esas inversiones. Por lo demás, naturalmente, se acelera mucho la realización de los proyectos de tales edificios cuando los créditos procedentes de entidades públicas son conseguidos con rapidez y abundancia.*

*La cobertura del riesgo (garantía de los intereses), la rebaja, exención o aplazamiento de impuestos y otras bonificaciones, con la moratoria para apoyar la empresa privada. De todos modos también hay limitaciones para esto, de manera que el inversionista particular no tiene siempre una adecuada garantía de sus inversiones.*

*La política de impuestos da igualmente una posibilidad de prestar especiales auxilios al fomento y construcción de prestar especiales auxilios al fomento y construcción de tales locales. En ese aspecto, puede pensarse, en primer lugar, en un tratamiento especial de los problemas de la amortización. Pero se abre una perspectiva especial cuando se ofrece la posibilidad de que el capital privado tenga un trato preferente desde el punto de vista de los impuestos.*

#### **14.2.5. Capital Propio Y Capital Ajeno**

*En cierto modo puede parecer superfluo la distinción del capital en propio y ajeno. En la práctica, lo que suele hacerse es determinar los medios propios de que disponen los socios de la empresa de locales de estacionamiento y cubrir los huecos en el capital utilizando la financiación crediticia. Cuando resulte, en algún caso, que el capital está formando en un 40o/o por medios propios y en un 60o/o por medios ajenos, la parte más importante de los cuales la constituye el crédito hipotecario primario y el resto el crédito hipotecario secundario, las cifras directrices no responden a lo que debe ser un esquema de financiación especialmente favorable. Sin embargo, debe considerarse un punto de vista. Tal como se expone en el capítulo "El problema de la rentabilidad de los locales de estacionamiento" (Cap. 14.1 pág. 113), es necesario distinguir entre el negocio principal y los negocios adicionales. El negocio principal, en los locales sencillamente equipados y suficientemente ocupados, rendirá siempre un producto que, además de dar un modesto rendimiento al capital propio, cubrirá los intereses y amortizaciones de los créditos a largo plazo. De lo cual se sigue que los productos adicionales de los negocios complementarios (especialmente los servicios de cuidado de los automóviles y de la gasolina), sólo deben servir para mejorar el margen de beneficio de la empresa. Naturalmente, esta influencia es tanto mayor cuanto más pequeño es el capital propio. Así, pues, en la fijación de la cuantía del capital propio es conveniente mantenerse siempre junto al límite inferior del considerado*

*como adecuado. La cuantía en que hay que establecer el capital propio adecuado resultaría, en cada caso del compromiso entre las participaciones directas o indirectas en él.*

*Para terminar con el asunto de la financiación de los locales de estacionamiento, puede decirse que se halla solución a sus facetas especiales cuando todos los partícipes, es decir, la economía pública, el capital privado y los que conceden créditos abordan el problema con la convicción de la urgencia de su resolución y de su importancia para el bienestar general, y, por consiguiente, lo tratan mancomunadamente.*

estacionamiento a los que las requieren por corto tiempo, favoreciendo así el tráfico. El automovilista no puede pretender encontrar, en las principales zonas comerciales, estacionamiento gratuito de larga duración.

De poco sirven los accesos a plazas con puestos libres para estacionar, los parquímetros y ni siquiera las prohibiciones que (si no se ofrece estacionamiento suficiente en otro lugar o en otra forma) más bien parecen una burla a las necesidades del tráfico. La única solución posible son los locales de estacionamiento. Será útil examinar sin reparos a qué resultados pueden conducir aún tan ingeniosas consideraciones acerca de la financiación y la rentabilidad de tales empresas. Cuando la iniciativa privada no halla estímulo suficiente para invertir capital en la construcción de locales de estacionamiento, es preciso manipular todos los factores con ellos relacionados de manera que la política del tráfico y sus problemas más vivamente apremiantes puedan ser resueltos rápida y completamente.

La conclusión a que se llega es sencilla: los organismos competentes oficiales son los encargados de forjar las condiciones necesarias para que en el campo de la construcción de esa clase de locales se proceda rápidamente y, sobre todo, con la necesaria amplitud. Por parte de las entidades administrativas competentes es necesario desarrollar las más eficaces iniciativas para solucionar los problemas relativos a su construcción, especialmente los de carácter financiero. No tiene demasiada importancia la cuestión de cuál de las tres fórmulas propuestas anteriormente debe adoptarse. En todo caso, convendrá seguir el procedimiento que más rápidamente conduzca a la finalidad propuesta.



## 16. RECOMENDACIONES FINALES

*En los años próximas será un problema importante para la Municipalidad capitalina el de planificar; preparar y construir los estacionamientos indispensables o el de estimular su construcción por parte de la iniciativa privada, como ya se viene haciendo en creciente medida en las ciudades norteamericanas, donde desde el principio los edificios de estacionamiento han sido construidos por empresas privadas.*

*Es preciso en primer lugar reservar en los planes de urbanización los terrenos apropiados para la creación de espacios y futuras obras de estacionamiento, reservándose la ciudad, dentro de lo posible, su explotación. Únicamente así se logrará planificar y ejercitar la indispensable influencia en las distintas obras de estacionamiento, redundando todo ello en la deseada utilidad para el tráfico. Con lo cual, en muchas ocasiones no habrá más remedio que proceder al derribo de edificaciones de menor valor para aprovechar los solares como estacionamientos.*

*Aunque hasta el presente sólo suelen presentarse tales problemas en el centro de la ciudad donde la escasez de espacio crea las máximas dificultades para el estacionamiento, es necesario insistir en que para las otras zonas comerciales se presentarán tarde o temprano idénticos problemas, los cuales sólo podrán ser resueltos mediante edificios destinados a estacionamiento. Esos problemas sólo admiten adecuada solución cuando la ciudad prepara oportunamente las necesarias planificaciones, dispone de los terrenos necesarios, adquiriéndolos siempre que sea posible, y cuidar más tarde de su realización.*

*La reforma y modernización que se ha iniciado de las vías urbanas no podrá menos de conducir a un resultado mediocre si al mismo tiempo no va acompañada de la solución de los problemas relativos a la creación de sitios y plazas de estacionamiento debidamente equipadas. Sin abordar el problema del estacionamiento no existe solución para el problema del tráfico en Guatemala.*

*Por otra parte, todas las medidas de carácter constructivo, por sí solas, no son suficientes para resolver el mencionado problema, el cual exige una acertada y perseverante*

*reglamentación de la explotación de los estacionamientos. Todo automovilista tiene que estar convencido de que las inevitables limitaciones de los tiempos de estacionamiento en la vía pública y en determinadas circunstancias, incluso en los locales de estacionamiento de los barrios céntricos de las ciudades, son necesarias para que pueda mantenerse el tráfico en forma correcta. No es posible financiera ni siquiera técnicamente resolver el problema del estacionamiento como tampoco los del tráfico sólo a base de edificios incluso de gran capacidad. Una razonable colaboración entre la Administración Municipal, los propietarios, el comercio de la ciudad y los automovilistas se hace indispensable para lograr no sólo las acertadas medidas de carácter constructivo sino también la imprescindible reglamentación del funcionamiento de los estacionamientos. En este marco de conjunto, los locales para estacionamientos serán, en nuestra Guatemala, un importante medio para atender las necesidades del tráfico, no solamente en interés de los usuarios de vehículos sino también en favor de la vida comercial que, en último término, es la que más contribuye al verdadero progreso de la ciudad entera.*

## BIBLIOGRAFIA

*Iniciación al Urbanismo. Domingo García Ramos.*

*URBANISMO. Paz Maroto, Ing. José.*

*APARCAMIENTOS Y GARAJES. Klose.*

*Anderson L. Ett Parkeringshus i Stockholm. (Los locales de Aparcamiento de Estocolmo)*

*Brawne, M. Parking Terminals. Architectural Review (1970)*

*Prof. Ernst Neufert, Arte de Proyectar en Arquitectura.*

*Chavarría Smeaton, Arq. Francisco. "Problemática Urbanística de los Ferrocarriles en la Ciudad de Guatemala" y Análisis para su solución en el Area Metropolitana". Tesis Profesional, 1970.*

*Brégou, G. Rampe Hélicoidale Pour Garage. 1965.*

*Smith, W. and Associates. Parking in the Center. Herausgeber: The Automobile Manufactures Association in USA 1965.*

*International Municipal Parking Congress, 1966 in Tampa Florida.*

*Carrillo Melgar, Ing. Mario Rolando. "Consideraciones sobre la posibilidad del uso del transporte colectivo por riel en la ciudad de Guatemala. Tesis Profesional, 1971.*

*Censos 1964, Población. Guatemala 1966. Dirección General de Estadística, Ministerio de Economía.*

*h  
pen.*

*Estudio de las Migraciones Internas hacia la Ciudad de Guatemala. Dirección General de Obras Públicas, 1969.*

**FUENTES DE INFORMACION:**

*Dirección General de Caminos. Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas. Ing. Francisco Javier Godoy Arriaza. Charla.*

*Departamento de Tránsito de Guatemala, Policía Nacional.*

*Municipalidad de Guatemala. Depto. Anillo Periférico.*

*Municipalidad de Guatemala. Sección de Parquímetros.*

*J. A. Fernandez C.*

JUAN ALFONSO FERNANDEZ CASTELLANOS

Vo.Bo.

*Hermes Marroquin Campos*

ARQ. HERMES MARROQUIN CAMPOS

MASTER EN PLANEAMIENTO URBANO Y REGIONAL  
ASESOR

Imprfmase:

*C. Asensio Wunderlich*

ARQ. CARLOS ASENSIO WUNDERLICH

DECANO