



MANUAL DE DISEÑO DE ACCESOS A INSTALACIONES DE
SERVICIOS E INTEGRACIÓN DE PARADORES EN CARRETERAS
2018



**MANUAL DE DISEÑO DE ACCESOS A INSTALACIONES
DE SERVICIOS E INTEGRACIÓN DE PARADORES
EN CARRETERAS
2018**



Lic. Gerardo Ruiz Esparza
Secretario de Comunicaciones y Transportes

Mtro. Oscar Callejo Silva
Subsecretario de Infraestructura

Ing. Jesús Felipe Verdugo López
Director General de Servicios Técnicos

Este Manual puede consultarse en www.sct.gob.mx,
en el micrositio de la Dirección General de Servicios Técnicos.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Subsecretaría de Infraestructura
Dirección General de Servicios Técnicos

Av. Coyoacán No. 1895
Col. Acacias
Delegación Benito Juárez
03240 Ciudad de México

Derechos Reservados
Prohibida su reproducción para fines comerciales

Primera Edición 1996
Segunda Edición 2018 Corregida y Aumentada

ISBN 978-607-97307-2-7

CONTENIDO

CONTENIDO	I
ÍNDICE DE TABLAS	IV
ANTECEDENTES.....	IX
PARADORES EN CARRETERAS DE OTROS PAÍSES.....	XII
INTRODUCCIÓN	XIX
CONTENIDO DEL MANUAL	XXI
1. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PARADOR.....	3
1.1. Definición de parador	3
1.2. Volumen vehicular.....	4
1.3. Tipos de parador	4
1.3.1. Parador de emergencia	4
1.3.2. Parador de descanso	4
1.3.3. Parador de servicio	5
1.3.4. Parador auxiliar	5
1.4. Descripción de los servicios.	7
1.5. Accesibilidad para personas con discapacidad.....	12
1.6. Seguridad ante algún siniestro.....	13
2. CRITERIOS DE UBICACIÓN.....	17
2.1. Derecho de vía	17
2.2. Poblaciones cercanas y plazas de cobro.....	18
2.3. Acceso controlado y confinamiento del parador.....	19
2.4. Características físicas, turísticas y paisajísticas del lugar.....	19
2.5. Intersecciones.	24
2.6. Seguridad.....	24
2.7. Infraestructura de servicios.....	25
2.8. Criterio de orientación	26



3. CRITERIOS DE ESPACIAMIENTO	31
3.1. Criterios generales	31
3.2. Espaciamiento por tipo de parador	31
3.3. Atractivo del lugar	33
3.4. Crecimiento futuro	33
3.4.1. Paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m	33
3.4.2. Paradores en carreteras de 2 carriles con acotamiento de 2.50 m o mayor	35
3.4.3. Paradores en carreteras de cuatro carriles o más con acotamiento mayor a 2.50 m	36
3.4.4. Análisis en carreteras existentes	40
4. CRITERIOS DE DISEÑO	47
4.1. Diseño y desarrollo del parador	47
4.1.1. Zonificación	48
4.1.2. Elementos Externos	50
4.1.3. Elementos Internos	55
4.2. Proyecto de infraestructura de servicios básicos al parador	81
4.2.1. Suministro de agua y alcantarillado	81
4.2.2. Manejo de residuos	83
4.2.3. Suministro de electricidad	83
4.2.4. Iluminación	84
4.2.5. Telecomunicaciones	85
4.3. Sustentabilidad y manejo de energías renovables	85
4.3.1. Diseño Bioclimático	85
4.3.2. Uso y conservación del agua	95
4.3.3. Eficiencia en el uso de energía	97
4.4. Imagen de paisaje	101
4.5. Desarrollo del diseño de paisaje en el parador	104
4.6. Plan Maestro	105

5. SEÑALIZACIÓN	119
5.1. Política de alerta al usuario	120
5.2. Señalamiento horizontal	120
5.3. Señalamiento vertical	122
5.3.1. Restricciones de publicidad	143
5.4. Generalidades de Señalización del Parador	143
BIBLIOGRAFÍA	149



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.-	Servicios por tipo de parador.....	6
Tabla 4.1.-	Factor de ajuste al valor de P.....	61
Tabla 4.2.-	Valor de K cuando no se tiene en el Libro de Datos Viales.....	61
Tabla 4.3.-	Número de cajones de estacionamiento mínimos por tipo de servicio dentro del parador.....	63
Tabla 4.4.-	Dimensiones de cajones para estacionamiento de vehículos ligeros.	66
Tabla 4.5.-	Dimensiones de cajones para estacionamiento de vehículos de carga y autobuses	70
Tabla 4.6.-	Distancias mínimas entre módulos de abastecimiento	73
Tabla 4.7.-	Ciudades del país a considerar por tipo de Región Climática y Ecológica	89
Tabla 5.1.-	Clasificación de las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal	121
Tabla 5.2.-	Ubicación longitudinal de las señales preventivas con respecto a la velocidad de la carretera	123
Tabla 5.3.-	Dimensiones de los tableros de las señales preventivas.....	124
Tabla 5.4.-	Dimensiones de los tableros de las señales restrictivas.	126
Tabla 5.5.-	Altura del tablero de las señales informativas de destino bajas.....	129
Tabla 5.6.-	Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.....	130
Tabla 5.7.-	Altura del tablero de las señales informativas de recomendación e información general.....	133
Tabla 5.8.-	Dimensión de los tableros de las señales turísticas y de servicios	139

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA - I.-	HIGHWAY I-95 IN ST. JOHNS COUNTY. FLORIDA, USA	XII
FIGURA - II.-	ÁREA DE SERVICIO VILAR DO COLO – ORTEGAL OIL, EN GALICIA, ESPAÑA.....	XIII
FIGURA - III.-	AIRES DE REPOS DE FITOU EN FRANCIA.	XIV
FIGURA - IV.-	ÁREA DE DESCANSO EN CHILE, UBICADO A 50 KM DE TALCA, MAULE ..	XIV
FIGURA - V.-	VISTA ÁREA GENERAL DEL LADO PONIENTE DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO ENTRE CALETA TOTORALILLO Y QUILIMARÍ–RUTA 5	XV
FIGURA - VI.-	MICHI-NO-EKI KIRARA TAKI EN JAPÓN	XVI
FIGURA - VII.-	ÁREA DE DESCANSO, BRUCE HWY A1 (MATILDA FUEL SUPPLIES), EN AUSTRALIA	XVII
FIGURA - VIII.-	BAHÍA DE ESTACIONAMIENTO, ALBANY HWY 30 EN AUSTRALIA.....	XVIII

Figura 2.1.-	Criterios de orientación.....	27
Figura 3.1.-	Distribución de paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.....	34
Figura 3.2.-	Evolución de paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.....	34
Figura 3.3.-	Evolución de paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.....	34
Figura 3.4.-	Distribución de paradores en carreteras de 2 carriles con acotamiento de 2.50 m o mayor	35
Figura 3.5.-	Evolución de paradores en carreteras de 2 carriles con acotamiento de 2.50 m o mayor	35
Figura 3.6.-	Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA menor a 10,000 vehículos	36
Figura 3.7.-	Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.	36

Figura 3.8.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.	37
Figura 3.9.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.....	37
Figura 3.10.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.	37
Figura 3.11.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos.....	38
Figura 3.12.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos	38
Figura 3.13.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor de 20,000 vehículos.....	39
Figura 3.14.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos	39
Figura 4.1.- Zonificación de parador de emergencia	48
Figura 4.2.- Zonificación de parador de descanso.	48
Figura 4.3.- Zonificación de parador de servicios.....	49
Figura 4.4.- Zonificación de parador escénico.	49
Figura 4.5.- Zonificación de parador turístico	50
Figura 4.6.- Carriles de desaceleración tipo paralelo.....	51
Figura 4.7.- Carriles de desaceleración tipo direccional.	51
Figura 4.8.- Carriles de aceleración tipo paralelo.....	51
Figura 4.9.- Carriles de aceleración tipo direccional.....	52
Figura 4.10.- Ancho de carriles de cambio de velocidad tipo direccional.	52
Figura 4.11.- Diseño de retorno para maniobras de carril izquierdo a carril fuera de la carretera.....	54
Figura 4.12.- Diseño de retorno para maniobras de carril interno a carril interno.....	54
Figura 4.13.- Estacionamiento en cordón para vehículos ligeros.....	65

Figura 4.14.- Estacionamiento a 30° para vehículos ligeros.....	65
Figura 4.15.- Estacionamiento a 45° para vehículos ligeros.....	65
Figura 4.16.- Estacionamiento a 60° para vehículos ligeros.....	66
Figura 4.17.- Estacionamiento a 90° para vehículos ligeros.....	66
Figura 4.18.- Estacionamiento a 90° cajones para personas con discapacidad	67
Figura 4.19.- Estacionamiento en cordón para autobuses.....	68
Figura 4.20.- Estacionamiento en cordón para vehículos de carga con semirremolque	68
Figura 4.21.- Estacionamiento en cordón para vehículos de carga con semirremolque y remolque.	68
Figura 4.22.- Estacionamiento a 45° para autobuses.....	69
Figura 4.23.- Estacionamiento a 45° para vehículos de carga con semirremolque	69
Figura 4.24.- Estacionamiento a 45° para vehículos de carga con semirremolque y remolque... ..	70
Figura 4.25.- Esquema de distancias entre módulos de abastecimiento	74
Figura 4.26.- Clasificación climática de México (CONAVI).....	86
Figura 4.27.- Mapa climático según información de INEGI.....	87
Figura 4.28.- Mapa climático que resalta las Regiones Climáticas acorde a INFONAVIT por municipio.	90
Figura 4.29.- Propuesta para ubicación de paneles solares, tratamiento de aguas residuales y lámparas de alumbrado público	99
Figura 4.30.- Paneles solares. Colocados en techos de área de servicios	100
Figura 4.31.- Lámparas para alumbrado exterior en paradores.....	100
Figura 4.32.- Propuesta para aprovechamiento de agua pluvial	101
Figura 4.33.- Propuesta para tratamientos de aguas residuales	101
Figura 4.34.- Funcionamiento del parador de emergencia	106
Figura 4.35.- Diseño tipo para parador de vehículos ligeros	106
Figura 4.36.- Diseño tipo para parador de vehículos pesados	106

Figura 4.37.- Funcionamiento del parador de descanso	107
Figura 4.38.- Circulación interior en parador de descanso	108
Figura 4.39.- Detalle de área de servicios.....	108
Figura 4.40.- Vista aérea de parador de descanso.....	109
Figura 4.41.- Vista lateral de parador de descanso	110
Figura 4.42.- Funcionamiento del parador de servicios.....	111
Figura 4.43.- Etapas de crecimiento y circulación interior.....	113
Figura 4.44.- Vista de parador de servicios en fase 1.....	113
Figura 4.45.- Vista de parador de servicios en fase 2.....	114
Figura 4.46.- Vista de parador de servicios en fase 3.....	115
Figura 5.1.- Distancia lateral y altura de las señales preventivas.....	125
Figura 5.2.- Distancia y altura de las señales restrictivas.....	127
Figura 5.3.- Ejemplos de la ubicación lateral de las señales informativas	132
Figura 5.4.- Señal de servicios individual.	135
Figura 5.5. Conjunto modular de cuatro señales turísticas y de servicios.....	135
Figura 5.6.- Conjuntos modulares de seis señales turísticas y de servicios (horizontal).	136
Figura 5.7.- Conjuntos modulares de seis señales turísticas y de servicios (vertical)	137
Figura 5.8.- Conjunto modular con flecha de señales turísticas y de servicios.....	138
Figura 5.9.- Conjunto modular con tablero adicional de señales turísticas y de servicios.....	140
Figura 5.10.- Ejemplo de colocación lateral de las señales turísticas y de servicios.	141
Figura 5.11.- Señalización informativa de aproximación a parador.....	145
Figura 5.12.- Señalización informativa de aproximación a parador.....	146
Figura 5.13.- Ejemplo de colocación lateral de las señales turísticas y de servicios.	147

ANTECEDENTES

Se encuentran referencias de paradores en la historia al final del siglo XVIII y principios del XIX, lugares en los que se ofrecía alojamiento, alimentos y descanso a los viajeros, así como a los caballos, en los caminos que comunicaban a las principales ciudades de Europa, éstos se ubicaban en los alrededores de las villas y, posteriormente, en los pueblos entre las grandes ciudades.

En la Inglaterra Victoriana sobresalieron los ubicados en Birmingham, Northampton y Strafford, que eran un paso obligado para el viaje entre Londres y el Puerto de Liverpool; en Francia, las hosterías y paradas obligadas eran Amiens, entre Calais y la ciudad de París, principal centro cultural y comercial del mundo postmedieval.

Con el desarrollo económico, comercial y cultural de la humanidad, se establecieron algunos puntos como paradores de abastecimiento para el ingreso a los continentes, como es la ciudad de Tánger, puerta de entrada al continente africano y la ciudad de Beirut en Líbano, puente de comunicación entre la antigua Europa y Egipto.

En Europa, los paradores se han desarrollado principalmente en Francia, Alemania e Italia, con diseños y características que los hacen imprescindibles en los viajes interurbanos, ofreciendo servicios de restaurante, cafetería, sanitarios, tienda miscelánea, información turística, servicios de telefonía de larga distancia, taller mecánico de emergencia, etc. Estas instalaciones se pueden encontrar a cada 20 km, contando con un adecuado señalamiento que permite al usuario escoger el parador de su preferencia, cabe señalar que éstos son manejados profesionalmente por cadenas o franquicias.

En Estados Unidos de América, lo extenso del país y los grandes recorridos de las diligencias que prestaban el servicio de pasaje y mensajería, contribuyeron en gran forma al nacimiento de las nuevas ciudades como Santa Fe, Oklahoma, Salt Lake City, Reno y Phoenix, que inicialmente fueron postas de relevo de caballos de la compañía de diligencias *Wells Fargo*.

Al introducirse en Estados Unidos de América el uso intensivo de los automóviles en los años veinte y treinta, aparecieron las primeras gasolineras o estaciones de servicio, favoreciendo al incipiente parador carretero, ya que en conjunto con las instalaciones de la gasolinera se instalaron áreas de hospedaje y alimentación, para los usuarios de los caminos de esa época, alcanzando su mayor auge después de la Segunda Guerra Mundial, motivado por la competencia entre las empresas expendedoras de gasolina por ofrecer mayor comodidad a los usuarios.

En los últimos años, los paradores en Estados Unidos de América, han alcanzado excelentes niveles de eficiencia en cuanto a los servicios que se ofertan a los usuarios de las carreteras, que van desde un taller mecánico para reparaciones mayores hasta hoteles de gran lujo, con los más modernos medios de telecomunicación, los cuales se ubican alrededor de las estaciones para abasto de combustible y aditivos.

En México, los antecesores de los paradores fueron las postas de las diligencias de mediados del siglo XIX, que eran un conjunto de caballerizas que se situaban en los caminos a distancias regulares para el intercambio de los tiros de caballos y que además ofrecían para la atención de los pasajeros comida y hospedaje, incluso servían para hacer reparaciones a los carruajes y herrar a los caballos; algunos de ellos, por su desarrollo comercial y económico derivaron en asentamientos humanos que posteriormente se convirtieron en comunidades, villas y ciudades.

En esa época, los viajes entre las ciudades significaban jornadas de tres o más días para llegar a su destino; por ejemplo, un viaje de la Ciudad de México a la ciudad de Valladolid, hoy Morelia, se iniciaba tomando por la calzada que comunicaba al centro de la ciudad con el pueblo de Tacubaya, ascendiendo hasta Cuajimalpa y llegando finalmente a la ciudad de Toluca, donde se pernoctaba, para continuar el viaje al día siguiente, haciendo escala en la población de Maravatío, donde existían mesones para el descanso de los viajeros y establos para la atención de los caballos. Continuando con el viaje, existía un parador en la hacienda de Zinapécuaro, donde se descansaba para finalmente llegar a la ciudad de Valladolid, después de tres días de viaje.

Al introducirse en México el uso de los vehículos automotores, se establecieron paradores para el abastecimiento de combustible que, con el tiempo, también fueron ofreciendo alimentos, servicio mecánico y alojamiento. Es así como surgen los primeros paradores en las rutas del transporte, permaneciendo algunos de ellos hasta nuestros días.

En los años 90, se presentó una dinámica de crecimiento extraordinario en el sector transporte, el aumento de vehículos de motor para el año 1989 se había quintuplicado con respecto a 1969, y ante tal aumento, las carreteras y autopistas se consolidaban como columna vertebral del transporte, fue tal la demanda de transporte por carretera como reflejo de un crecimiento sostenido de la economía, que por primera vez el gobierno establece nuevas formas de participación y concertación en materia de construcción de carreteras para cubrir la creciente demanda.

Acorde a las leyes en la materia, se estableció un esquema de construcción de autopistas y puentes de cuota concesionados. En un inicio, se concesionaron 3,000 km de autopistas, permitiendo multiplicar la red de autopistas de altas especificaciones; a su vez, toda esa dinámica trajo consigo

el desarrollo de proyectos complementarios de los que cabe señalar el Programa Nacional de Paradores Integrales de Servicio en Autopistas y Carreteras (P. N. P.).

En el año de 1992, Pemex lanzó el Programa de Modernización de Estaciones de Servicio, bajo el esquema de “Franquicia Pemex”, que complementó el Programa Nacional de Paradores para mejorar la calidad de los servicios.

En 1996, a través de la Dirección General de Proyectos, Servicios Técnicos y Concesiones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se publica el “Manual para la Ubicación y Proyecto Geométrico de Paradores”, con el objetivo de orientar los esfuerzos del gobierno y de la iniciativa privada para el establecimiento de paradores en las principales autopistas del país.

Para el año 2015, se crea la Reforma Energética del país y los empresarios gasolineros se prepararon para modernizar sus estaciones de servicio. A partir de 2017, pudieron observarse gasolineras con marcas distintas a la de Petróleos Mexicanos (Pemex), mientras que para 2018 se podrá comercializar gasolina importada que no será distribuida únicamente por la paraestatal, sino también por otros proveedores en el mercado. Los nuevos expendios de gasolina podrán suministrar, además de productos afines, un abanico de opciones para el consumidor, tales como tiendas de conveniencia, restaurantes y servicios de apoyo para automóviles y vehículos pesados como lo son vulcanizadoras, talleres, autolavados, etc.

Para mejorar la seguridad en las carreteras, en el año 2016, el Gobierno Federal trabaja en diversos frentes, entre los que destaca el de poner límites a la jornada de los choferes, por lo que se propone limitar a 9 horas la jornada máxima de conducción por día, pudiendo incrementarla a 10 horas solo dos veces por semana y con periodos intermedios de descanso. Para ello, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes impulsará 11 Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas para mejorar los índices de seguridad en las carreteras del país. Al aprobarse esta medida se requerirá contar con la infraestructura necesaria en las carreteras para que se cumpla con los periodos de descanso obligatorios; razón por la cual, se requiere de lineamientos para la construcción de dicha infraestructura, en la cual los conductores puedan descansar.

PARADORES EN CARRETERAS DE OTROS PAÍSES

Las áreas de descanso en Estados Unidos de América son instalaciones no comerciales, que brindan servicios mínimos como estacionamiento y sanitarios, éstas son mantenidas y financiadas por los Departamentos de Transporte de cada gobierno estatal y en algunos estados se prohíbe la instalación de empresas privadas en las áreas de descanso.

Existen dos principales tipos de áreas de descanso en EUA:

- SRA (*Safety Rest Areas*): construidas como parte del sistema interestatal de autopistas, con el propósito de brindar a los viajeros servicios sanitarios, agua potable, teléfonos públicos, áreas para tomar alimentos, así como información de la localidad. No se permiten negocios, pero permiten a los viajeros descansar, tomar alimentos y disfrutar el paisaje. (Ver figura I)
- Paradores para vehículos pesados y ligeros (*truck stops* o *travel centers*): las cuales se caracterizan por su perfil comercial donde se brinda a conductores de camiones de carga y automovilistas, servicios de gasolineras, estacionamiento, descanso, comida rápida, tiendas de conveniencia, regaderas, salas de entretenimiento, entre otros.



Figura - I.- Highway I-95 in St. Johns County, Florida, U.S.A.

En 2013, el estado de N.Y. lanzó el programa “Puede Esperar”, con el fin de alentar a los conductores a detenerse en las paradas de descanso y áreas de estacionamiento, a lo largo de las carreteras estatales, para escribir mensajes de texto, evitando así que lo hagan mientras conducen, mediante la designación de tales áreas como “*Text Stop*”.

En la Unión Europea, las carreteras constituyen la base de la economía: 72% del transporte de las mercancías se realiza a través de las autopistas, y durante la última década se experimentó un incremento considerable del uso de automóviles.

Existe un creciente interés por parte de los gobiernos de los países miembros para garantizar que las áreas de descanso y paradores de camiones sean seguros y de alta calidad, estableciendo estándares de servicio y seguridad en:

- Señalamientos, barreras, rejas, visibilidad, circuito cerrado de TV, control de entradas de peatones y vehículos, vigilancia, procedimientos ante incidentes, alarmas, etcétera.
- Disponibilidad y funcionamiento de sanitarios y regaderas, disponibilidad de botes de basura, limpieza, seguridad para el peatón, servicio de comida disponible y de calidad, disponibilidad de gasolineras, servicio de fotocopiado, máquinas expendedoras, Internet, lavandería, venta de refacciones, electricidad, entretenimiento, etcétera.

En la figura II, se muestra un parador en España, el cual cuenta con área de picnic y estacionamiento para vehículos ligeros.



Figura - II.- Área de Servicio Vilar Do Colo-Ortega Oil, en Galicia, España.

La figura III muestra un parador en Francia, a la izquierda, el área de sanitarios y el estacionamiento para vehículos recreativos y, a la derecha, el estacionamiento para vehículos pesados.



Figura - III.- Aires De Repos De Fitou en Francia.

En la década de los 90, Chile realizó una gran inversión en infraestructura por su apertura al mercado internacional, a través de concesiones con estándares específicos para mejorar la calidad en el servicio y la seguridad al viajero en las carreteras. (Ver figuras IV y V)



Figura - IV.- Área de descanso en Chile, ubicado a 50 km de Talca, Maule.



Figura - V.- Vista área general del lado poniente de la estación de servicio entre Caleta Totoralillo y Quilimarí-Ruta 5.

En Japón los paradores para usuarios de largo itinerario se ubican cercanos a los cruces carreteros para que la infraestructura tenga un mayor aprovechamiento, también existen los llamados “*michi-no-ekis*”, que son paradores en las carreteras cercanos a los centros urbanos, combinan la infraestructura de un área de descanso típica con servicios conexos de las comunidades, así como servicios públicos para los visitantes y residentes (servicios de salud, educación, cultura y entretenimiento, etc.), facilitando las relaciones entre comunidades rurales y urbanas.

Las oportunidades de negocios están abiertas ya que promocionan la industria local, agricultura, silvicultura, entre otros. (Ver figura VI)



Figura - VI.- Michi-No-Eki Kirara Taki en Japón.

En Australia se emplea una metodología para obtener la mejor ubicación de las áreas de descanso, que consiste en seleccionar la ruta según la mercancía que transportan, la satisfacción de la demanda actual y futura en áreas de descanso existentes, las distancias entre cada área de descanso y priorizar entre una propuesta de expansión o colocación de nuevas áreas.

En la directriz nacional para la provisión de instalaciones de área de descanso, se contemplan tres categorías:

- **Áreas de descanso principales:** Diseñadas para descansos largos, tienen diferentes instalaciones y tienen áreas de descanso independientes para vehículos pesados y ligeros, recomendadas a una distancia de 100 km y tener espacio para al menos 20 vehículos. (Ver figura VII)



Figura - VII.- Área de Descanso, Bruce Hwy A1 (Matilda Fuel Supplies), en Australia.

- **Áreas de descanso menores:** Diseñada para descansos cortos. Debe proporcionar suficiente estacionamiento tanto para vehículos pesados como para ligeros; recomendadas a una distancia de 50 km y tener espacio para al menos 10 vehículos.
- **Bahías de estacionamiento de camiones:** Diseñado para descansos cortos, o para permitir a los conductores de vehículos pesados comprobar sus cargas, completar trabajos, revisiones mecánicas, etcétera; recomendadas a una distancia de 30 km y tener espacio para 4 o 5 vehículos. (Ver figura VIII)



Figura - VIII.- Bahía de Estacionamiento, Albany Hwy 30 en Australia.

INTRODUCCIÓN

El presente manual es una actualización del “Manual para la Ubicación y Proyecto Geométrico de Paradores” que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) publicó en 1996 a través de la Dirección General de Servicios Técnicos.

Esta actualización considera criterios de ubicación y diseño que permiten crear obras complementarias de servicio, dentro de la red nacional de carreteras pavimentadas, para ofrecer al usuario alternativas para detenerse en su recorrido por motivos de emergencia, de descanso o simplemente para disfrutar del paisaje; asimismo, los conductores de vehículos pesados podrán cumplir con sus obligaciones reglamentarias para dormir, tomar descanso y dar revisión a los vehículos y a la propia carga.

México cuenta con una red de carreteras con una longitud de 378,923 km (Censo 2015), que se compone de autopistas, carreteras de cuota y carreteras libres que conectan a todo el país y en la que se requiere establecer criterios de ordenamiento y características de paradores.

La actualización del manual incluye criterios de ubicación y diseño de paradores en distintas jerarquías considerando las características de la carretera, las necesidades del usuario, distancias y tiempos de recorrido del viajero con el objetivo de evitar accidentes debido a fatiga de los conductores y satisfacer la demanda en los diferentes tipos de servicio que requiera el usuario, así como proteger al viajero en caso de eventos naturales que pongan en riesgo su seguridad, por lo cual se considera como refugio.

Este documento aporta una clasificación por tipo de parador para ofrecer el servicio que se ajuste mejor a las necesidades de cada carretera en lo particular. De esta manera, orienta al diseñador del parador a tomar en cuenta un crecimiento futuro para prever la evolución de paradores en función al crecimiento de la demanda de cada carretera.

Con esta actualización, se refleja la reciente consideración de los cálculos para la estimación del número de cajones de estacionamiento por tipo de vehículo en función de la demanda actual y futura, con base en esto, se orienta para determinar la demanda de cada servicio que requerirá el parador en particular.

También se consideran los criterios de diseño de los componentes del parador como vialidades interiores, estacionamientos, edificaciones, andadores, áreas verdes, entre otros; se abordan los suministros de servicio como agua, electricidad, telecomunicaciones, etcétera; se consideran las

especificaciones de accesibilidad de las personas con discapacidad, en los elementos que se requiera para brindar seguridad a estos usuarios y los criterios de diseño en el tema de sustentabilidad.

La actualización del manual se apeg a las buenas prácticas internacionales, ajustadas para integrar un modelo mexicano, en el que se establece una categorización de los paradores, desarrolla un adecuado sistema de espaciamiento para cada tipo de parador, propone un diseño seguro para el usuario y que cubra con las necesidades de la zona.

CONTENIDO DEL MANUAL

El Manual de Diseño de Accesos a Instalaciones de Servicios e Integración de Paradores en Carreteras lo integran cinco capítulos, donde se muestran los criterios que se deben considerar al momento de determinar la ubicación para un parador, tanto los componentes físicos de cada tipo de parador como el espaciamiento apropiado y las características de la carretera a la que se le dará servicio.

Estos temas se dividen en puntos importantes a tratar para el correcto funcionamiento del parador.

Capítulo 1. Elementos que conforman el parador.

Dentro de este apartado se proporcionan algunas definiciones, se da una clasificación de paradores y se enuncian y describen los servicios necesarios en los paradores; asimismo, se definen los servicios que deben tener cada tipo de parador.

Capítulo 2. Criterios de ubicación.

Dentro de este apartado se describen los criterios a seguir al momento de decidir la ubicación de un parador, tomando en cuenta las características de la carretera, derecho de vía, poblaciones cercanas, plazas de cobro, los accesos al parador, así como las características físicas del lugar, aprovechando zonas de atractivo paisajístico, pero con terreno adecuado y suficiente para un mejor funcionamiento y seguridad de la instalación.

Capítulo 3. Criterios de espaciamiento.

Se establece un espaciamiento en función del tipo de parador, de la vialidad y la demanda, para cubrir distintas necesidades de los usuarios de la carretera. Estos tienen diferentes capacidades y servicios. En este apartado, también se muestra la propuesta a seguir para el futuro crecimiento, tanto en la colocación de nuevos paradores como en el crecimiento de los paradores ya instalados.

Capítulo 4. Criterios de diseño.

Dentro de este apartado se muestra la distribución de los diferentes elementos y sus medidas dentro del parador, siguiendo la reglamentación que rige en México. Se describe el proceso correcto desde la desincorporación de la carretera, el acceso al parador, áreas de estacionamiento para los distintos tipos de vehículos, el área de servicios hasta la reincorporación a la carretera. Se muestran los criterios de infraestructura y servicios básicos, sustentabilidad y energías renovables.

Capítulo 5. Señalización.

En este capítulo se orienta al diseñador del parador para cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas y el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, vigente en lo referente a señalización para prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza, regular el tránsito señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso, y guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, considerando el señalamiento horizontal, señalamiento vertical y señales diversas.

Manual de Diseño de Accesos a Instalaciones de Servicios e Integración de Paradores en Carreteras.

CAPÍTULO 1 ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PARADOR

Definición de Parador.
Volumen Vehicular.
Tipos de Parador.
Descripción de los Servicios.
Accesibilidad para Personas con Discapacidad.
Seguridad ante algún Siniestro.

1. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PARADOR.

Los paradores brindan una oportunidad a los usuarios para tomar un descanso antes de que la conducción se vea afectada por la fatiga o detener los vehículos por alguna falla mecánica; con el fin de facilitar al usuario un espacio para descansar y de reducir el riesgo de sufrir algún accidente, los paradores se deben ubicar en lugares con buena visibilidad y tener un diseño que proporcione seguridad en las maniobras que efectuarán los conductores al utilizar el parador.

El proyecto de un parador considera el proyecto geométrico de la vía de acceso, las vías internas, la vía de salida y el proyecto arquitectónico del mismo. Para determinar los servicios que debe tener un parador se deben considerar el volumen de tránsito que utilizará las instalaciones y el tipo de parador elegido conforme a lineamientos descritos en este manual.

1.1. Definición de parador.

Los paradores son instalaciones físicas adyacentes, ubicadas fuera del derecho de vía, que brindan seguridad y ofrecen servicios al viajero, como áreas de descanso, servicios sanitarios y recarga de combustible, entre otros, y estarán diseñados de acuerdo a las necesidades de cada carretera siguiendo un plan maestro.

Satisfactores que deben proporcionar los paradores:

- Promueven la conducción segura, evitando que los conductores manejen fatigados, teniendo sitios ubicados estratégicamente para recuperase y recrearse.
- Ofrecen comodidad, seguridad y eficiencia al contar con un diseño proyectado con base en un análisis de las necesidades actuales de los usuarios de la carretera, contemplando escenarios futuros.
- Proporcionan seguridad vial al tener control total de acceso y estar debidamente señalizados en áreas de aproximación y circulación interior dentro del parador.
- Brindan al viajero información sobre la región.
- Funcionan como espacios de descanso y reductor de riesgos de accidentes automovilísticos.
- Promueven el comercio local, siendo punto de venta de productos regionales.
- Brindan información del estado actual del camino.
- Promueven el turismo al ser acondicionados como mirador y aprovechar zonas de atractivo natural y/o turístico.

1.2. Volumen vehicular.

Para planificar la ubicación de los paradores en cada carretera y los servicios que debe tener, es necesario conocer y tomar en cuenta el número de vehículos que transitan por cada tramo carretero, para con esto conocer la demanda de usuarios y de esta manera, determinar los requerimientos de servicios necesarios en cada una de las vías de estudio.

El volumen de tránsito será determinado con un estudio de ingeniería de tránsito para la obtención del TDPA del lugar o con base en los volúmenes vehiculares contenidos en el libro de datos viales más recientes publicados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Los paradores serán diseñados, considerando las necesidades actuales al momento de su elaboración y la estimación de las futuras, mediante el análisis de escenarios futuros de acuerdo con un plan general de crecimiento, atendiendo a las tendencias de crecimiento del tránsito, calculadas con la tasa de crecimiento que se obtenga de los volúmenes históricos de las carreteras.

1.3. Tipos de parador.

De acuerdo a las necesidades de ubicación y dotación de servicios, los paradores se clasifican en: Parador de Emergencia, Parador de Descanso, Parador de Servicios, Parador Auxiliar Escénico y Parador Auxiliar Turístico. Los servicios mínimos con los que debe contar cada tipo de parador, se definen en la tabla 1.1.

1.3.1. Parador de emergencia.

Instalación con servicios mínimos necesarios para una estadía de corto tiempo, que proporciona el espacio mínimo requerido de cajones de estacionamiento para vehículos ligeros, autobuses y vehículos de carga, ideal para el uso de teléfono o dispositivos móviles, y/o refugiarse de las inclemencias del tiempo, sirven de soporte a los paradores de descanso y únicamente se construirán en carreteras con ancho de acotamiento menor a 2.50 m, y a ambos lados de las carreteras.

1.3.2. Parador de descanso.

Instalación de mayor jerarquía que los paradores de emergencia, sirven de soporte a los paradores de servicios. Deberán estar dotados de servicios sanitarios y estacionamiento separado para vehículos ligeros, autobuses y vehículos de carga.

1.3.3. Parador de servicio.

Instalaciones para brindar descansos largos con más infraestructura para ofrecer un mayor número de servicios. Estos paradores estarán dotados, principalmente, de establecimientos para abastecimiento de combustible, servicios sanitarios, refrigerios, áreas de descanso y estacionamiento separado para vehículos ligeros, autobuses y vehículos de carga.

1.3.4. Parador auxiliar.

Instalaciones que aprovechan espacios con zonas tradicionales o emblemáticas. Estos paradores son instalaciones complementarias en la red de carreteras; son una variante de los paradores de descanso y de servicios, serán ubicados en sitios con cualidades de interés turístico o cultural, como lo son sitios arqueológicos, paisajes naturales y miradores escénicos. Los paradores auxiliares se clasifican en Parador Escénico y Parador Turístico:

a) Parador escénico.

Estos paradores estarán localizados en una zona con interés visual. Contarán con lugares especiales para apreciar vistas escénicas, debe evitarse mobiliario que propicie visitas largas. En estos paradores no se permitirá el estacionamiento de vehículos pesados.

b) Parador turístico.

Este tipo de paradores podrán brindar servicios de abastecimiento de combustible, venta de refrigerios y áreas de descanso. Estarán ubicados en zonas de interés turístico. Contarán con lugares especiales para apreciar algún valor turístico o cultural de la región, como lo son museos, monumentos históricos, sitios arqueológicos, etcétera. En estos paradores no se permitirá el estacionamiento de vehículos pesados.

A continuación, se enlistan los servicios que podrán incluirse en los paradores. La información se desglosa para paradores de emergencia, paradores de descanso, paradores de servicios y paradores auxiliares.

Los servicios que se deben considerar en cada parador se muestran marcados con (x) y los servicios complementarios con la leyenda (opcional).

	Servicios	1	2	3	4 Paradores auxiliares	
		Parador de emergencia	Parador de descanso	Parador de servicios	Parador turístico	Parador turístico
	Principales					
1	Estación de servicio de combustible			X	X (opcional)	
2	Bomba de aire y agua		X	X	X	
3	Servicios Sanitarios		X	X	X	X (opcional)
4	Estacionamiento para vehículos ligeros	X	X	X	X	X (opcional)
5	Estacionamiento para vehículos de carga	X	X	X		
6	Estacionamiento para vehículos recreativos		X (opcional)	X	X	X (opcional)
7	Estacionamiento de autobuses	X	X	X	X	X (opcional)
8	Contenedor de basura	X	X	X	X	X
9	Sombra	X	X	X	X	X (opcional)
10	Información al viajero		X	X	X	X (opcional)
11	Información turística		X (opcional)	X	X	X (opcional)
12	Teléfono	X	X	X	X	X (opcional)
13	Agua potable	X	X	X	X	X (opcional)
14	Electricidad e Iluminación Vial	X (opcional)	X	X	X	X (opcional)
	Otros Servicios					
15	Internet	X (opcional)	X (opcional)	X	X	X (opcional)
16	Áreas de descanso (Picnic)		X	X	X	X (opcional)
17	Andadores		X	X	X	X (opcional)
18	Juegos infantiles		X	X	X	X (opcional)
19	Área para acampar					X (opcional)
20	Cajero automático			X	X	
21	Máquina expendedora		X (opcional)	X	X	
22	Área para personal operativo			X	X	
23	Tienda de conveniencia		X (opcional)	X	X	
24	Restaurante			X	X	
25	Tienda de souvenirs			X (opcional)	X (opcional)	X (opcional)
26	Taller mecánico			X	X	
27	Primeros auxilios			X	X	
28	Hotel/Motel			X (opcional)	X (opcional)	
29	Regaderas			X (opcional)	X (opcional)	

Tabla 1.1.- Servicios por tipo de parador.

1.4. Descripción de los servicios.

Para que un parador pueda satisfacer las necesidades de los usuarios deberá incluir los siguientes servicios:

1.- Estación de Servicio de Combustible.

Son instalaciones encargadas de adquirir, almacenar y distribuir combustibles, divididas en dos partes, para servicio de gasolina, con bombas dobles y para diésel, con bombas sencillas, y capacidad acorde a los volúmenes y pronósticos del tránsito.

2.- Bomba de Aire y Agua.

Son máquinas que se utilizan para impulsar agua o inyectar aire, las cuales pueden incluirse en gasolineras o de manera independiente en paradores de descanso, de servicio y turísticos, con el fin de abastecer de estos servicios a los usuarios cuyos vehículos lo requieran.

3.- Servicios Sanitarios.

Conjunto de instalaciones, muebles, accesorios y suministro permanente de agua dedicados a la higiene y al aseo personal. Este servicio se proporcionará en todos los tipos de paradores, excepto en el escénico donde es opcional y en el de emergencia donde es nulo; el número de unidades sanitarias requeridas deberá ser calculado mediante las ecuaciones y recomendaciones del capítulo 4. Deben ser de fácil limpieza y mantenimiento, podrán ser de cobro, con objeto de que sean económicamente autosuficientes.

4.- Estacionamiento para Vehículos Ligeros.

Espacio dimensionado que se designará para el estacionamiento de vehículos ligeros, este lugar deberá ser funcional y fluido en el parador, ubicado de manera accesible, cerca de las áreas de servicios y señalizado adecuadamente.

5.- Estacionamiento para Vehículos de Carga.

Espacio dimensionado que se designará para el estacionamiento de vehículos de carga, se incluirán áreas exclusivas para este tipo de vehículos, las cuales deben ser dimensionadas de manera funcional, con margen para maniobra. Debe considerarse una señalización clara para este tipo de vehículo, también deberá tener geometría adecuada para su entrada y salida, así como su movilidad en el interior del parador.

En las áreas de descanso destinadas para el uso de todo tipo de vehículos, las instalaciones deberán estar diseñadas para satisfacer las necesidades de todos los usuarios, como

brindar estacionamiento separado para cada tipo de vehículo, sobre todo en paradores con alta demanda.

6.- Estacionamientos para Vehículos Recreativos (VR).

Espacio exclusivo y dimensionado para el estacionamiento de vehículos recreativos, al igual que en vehículos ligeros y de carga, se deberá considerar un área destinada para este tipo de vehículos en los paradores de servicios y turísticos, así como de manera opcional, en los de descanso y escénicos, éstas deben ser diseñadas considerando su dimensión, margen de maniobra y una señalización adecuada que permita el acceso y salida del parador de forma segura.

7.- Estacionamientos para Autobuses.

Espacio exclusivo y dimensionado para el estacionamiento de autobuses que deberá estar señalizado apropiadamente y separado de los estacionamientos para vehículos de carga y vehículos ligeros. Deberá contar con espacio adecuado para ascenso y descenso de pasajeros y estar ubicado de manera accesible y segura a los servicios del parador.

8.- Contenedor de Basura.

Son recipientes para depositar los desechos orgánicos e inorgánicos de los usuarios, se colocarán de manera estratégica para ser visibles y funcionales para el usuario.

9.- Sombra.

Lugar destinado para que los usuarios se protejan del sol, ya sea con medios naturales o artificiales. La orientación y los materiales para lograr sombra, pueden variar según la región donde se localiza cada parador; podrán utilizarse árboles o techumbres fabricados con materiales de la misma zona.

10.- Información al Viajero.

Papelería impresa con información relevante del lugar donde se encuentra el parador, distancias y localización de destinos cercanos importantes o de interés, estado del camino y recomendaciones de viaje; la información puede estar disponible en la tienda de conveniencia y aquellos paradores con mayor afluencia podrán contar con una persona que pueda asistir y orientar al usuario brindando información.

11.- Información Turística.

Conjunto de servicios que se prestan al usuario para informarle y orientarle acerca de su viaje y destino. La información puede ser transmitida en la tienda de conveniencia, en el restaurante, kioscos, en tableros montados sobre postes o en oficinas destinadas para este

fin, con personal capacitado y en donde se proporcione papelería impresa, mapas turísticos de la región, así como pantallas que además proyecten videos.

12.- Teléfono.

Caseta telefónica para realizar llamadas locales, de larga distancia o en su caso, radio para llamadas de emergencia; se podrá considerar un área para la instalación de teléfonos dentro de las áreas de alimentos, sanitarios y tiendas de conveniencia.

13.- Agua Potable.

Instalación donde se tenga suministro permanente de agua potable, se proveerá de manera obligatoria en todos los paradores, excepto en el parador escénico, donde su instalación es opcional, por medio de bebederos o llaves, para el uso de quien necesite este servicio.

14.- Electricidad e Iluminación Vial.

Alumbrado público en toda la zona del parador y tomas de corriente en lugares estratégicos para que los usuarios puedan cargar sus dispositivos electrónicos, este servicio se proveerá de manera obligatoria en todos los paradores, excepto en el de emergencias y en el escénico, que puede ser opcional.

15.- Internet.

Este podrá ser opcional en algunos paradores, pero servirá para proveer Internet inalámbrico a los usuarios del parador. Cuando menos para el servicio de mensajes.

16.- Área de descanso (Picnic).

Área exterior, de preferencia arbolada, destinada a la alimentación y descanso de los usuarios, provista con iluminación, contenedores de basura, bancas y mesas, adecuadas para uso exterior, garantizando durabilidad en todas las condiciones climáticas; asimismo, se recomienda complementarla con energía eléctrica, servicios de internet inalámbrico y sombra. Se aprovecharán áreas naturales o vistas panorámicas ya existentes. Su uso no estará sujeto al consumo.

17.- Andadores.

Área destinada para la circulación exclusiva de peatones en el parador, se construirán en todos los paradores excepto en los de emergencia, mientras que en los escénicos es opcional.

18.- Juegos infantiles.

Espacio acondicionado para que los niños realicen actividades recreativas, dotados de

juegos infantiles tales como columpios, resbaladillas, etc., los cuales deberán estar debidamente delimitados y protegidos.

19.- Área para Acampar.

Espacio exterior de preferencia arbolada, designado de manera opcional en los paradores escénicos, para los usuarios que estén interesados en pernoctar, podrá contar con bancas y mesas, así como iluminación y contenedores de basura. Se tratará de incorporar y aprovechar áreas naturales ya existentes o vistas panorámicas para brindar este servicio.

20.- Cajero Automático.

Máquina conectada informáticamente con un Banco que permite efectuar al usuario operaciones bancarias mediante una tarjeta, podrá estudiarse la conveniencia de incluir este servicio en los paradores de servicios y turísticos. Para ello, se requiere radio o teléfono y deberá existir servicio de recolección de dinero a cargo de una empresa especializada.

21.- Máquina Expendedora.

Máquina que proporciona aperitivos, bebidas, golosinas, periódicos, libros, revistas y cigarrillos, entre otros, sin la presencia de un dependiente que atienda a los usuarios. Éstas se proveerán en los paradores de servicios y turísticos y de manera opcional en el de descanso.

22.- Área para Personal Operativo.

Espacios destinados a las oficinas, bodega y sanitarios, para el personal administrativo, de servicios y de mantenimiento para la correcta operación y atención del parador, estación de servicio de combustible y talleres.

23.- Tienda de Conveniencia.

Local comercial, por lo general de autoservicio, donde se expenden diversos productos, podrán ofrecerse los siguientes productos:

- a. Refrescos y bebidas (no alcohólicas).
- b. Alimentos, botanas y dulces.
- c. Refacciones automotrices, incluyendo baterías y llantas.
- d. Souvenirs y regalos.
- e. Lámparas de mano y pilas.
- f. Productos locales como dulces y artesanías.
- g. Mapas, libros turísticos y postales.

- h. Cigarros y revistas.
- i. Medicamentos.

24.- Restaurante.

Local comercial donde se expenden alimentos para ser consumidos en el mismo local, contará con mesas, barra de autoservicios, áreas de preparación, refrigeración, limpieza, área exterior de mesas, oficina, bodega, cuarto de máquinas y área de basura exclusiva para el establecimiento, entre otros.
Deberán incluir sistemas ahorradores de agua. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias variarán según las facilidades del lugar.

25.- Tienda de Recuerdos (souvenirs).

Local comercial donde se expenden diversos productos a modo de recuerdo de la visita al lugar, este servicio es de manera opcional en los paradores de servicios, turísticos y escénicos.

26.- Taller Mecánico.

Instalación donde existe el servicio mecánico, eléctrico y reparación de neumáticos, entre otros; con área techada y delimitada, con capacidad para dos automóviles y estacionamiento anexo para autobuses y vehículos de carga como mínimo.

27.- Primeros Auxilios.

Instalaciones equipadas con lo necesario para dar atención de primeros auxilios con personal médico capacitado, medicamentos, material de curación y medios de comunicación para solicitar los servicios de emergencia. Al contar con teléfono y radio, se requiere únicamente un nivel primario de atención, mientras una ambulancia o helicóptero arriban al lugar. En el área de estacionamiento, es factible recibir un helicóptero con servicio de ambulancia. En caso de contar con hotel o motel, se revisará la conveniencia de incluir enfermería.

28.- Motel/Hotel.

Instalación comercial donde se presta el servicio de alojamiento. Cada habitación contará con sanitario, televisor, aire acondicionado y calefacción según el clima de la región. Las instalaciones incluirán cuarto de máquinas, cuarto de blancos, lavandería, bodega y oficina. Así como estacionamiento propio.

29.- Regaderas.

Instalación equipada con duchas, la función de las regaderas en los paradores es dar

servicio principalmente a los operadores de vehículos de carga, los cuales realizan largos recorridos en carretera, o bien para personas que requieran este servicio por alguna otra razón. Puede no ser gratuito.

Servicios complementarios:

Base de la Policía Federal.

Área de maniobra para la Policía Federal que incluya área de descanso, oficina, radio y estacionamiento para una a dos (1-2) patrullas. Con lo anterior, se complementa la seguridad del parador.

Base de los Ángeles Verdes.

Área de maniobra, estacionamiento y radio para el servicio de ayuda Ángeles Verdes.

Cambio de Moneda.

Instalación donde se pueda disponer de dinero de denominación extranjera o viceversa, podrá ser un servicio rentable en los paradores cercanos a las fronteras, en los cuales será necesario el servicio de recolección de dinero.

Área de descanso para conductores.

De ser conveniente, se incluirá un área de descanso que comprenda salones con varias camas para cubrir aproximadamente el 5% de los usuarios estimados en cada parador, dichos salones contarán con divisiones entre camas, así como regaderas y lavandería.

1.5. Accesibilidad para personas con discapacidad.

El diseño del parador deberá considerar las especificaciones de la “NMX–R–050–SCFI–2006. Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público. Especificaciones de seguridad”, en cada elemento que se requiera, para brindar seguridad y comodidad a los usuarios con discapacidad, como rutas hacia los distintos servicios, superficie adecuada del piso, pasamanos, señalización, puertas, escaleras, rampas, guarniciones, banquetas, estacionamiento de vehículos, sanitarios, tinas, regaderas, teléfono, mesas, camas, áreas de descanso o espera, entre otros.

1.6. Seguridad ante algún siniestro.

Los paradores deben de cumplir con los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, referente a las condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, como contar con extintores, puertas resistentes al fuego con mecanismos que permitan abrirlas desde el interior, señalización para identificar las rutas de evacuación, salida y escaleras de emergencia, zonas de menor riesgo y puntos de reunión, entre otros.

Los paradores podrán fungir como refugios, para brindar temporalmente protección a los usuarios de la carretera, que no tienen posibilidades inmediatas a un espacio seguro en caso de un riesgo eminente, una emergencia, siniestro o desastre.

CAPÍTULO 2
CRITERIOS DE UBICACIÓN

- Derecho de Vía.
- Poblaciones Cercanas y Plazas de Cobro.
- Acceso Controlado y Confinamiento del Parador.
- Características Físicas, Turísticas y Paisajísticas del Lugar.
- Intersecciones.
- Seguridad.
- Infraestructura de Servicios.
- Criterios de Orientación.

2. CRITERIOS DE UBICACIÓN.

Para definir la ubicación de un parador se analizará el tramo carretero en estudio, utilizando fotografías satelitales, mapas digitales, herramientas de diseño asistidas por computadora y sistemas de información geográfica. La zona estudiada se analizará de manera regional y a detalle, se visualizarán los elementos como la vegetación, geología, edafología, topografía, hidrología, calidad del sitio, servicios públicos disponibles, paradores existentes, características geométricas del corredor, impactos ambientales potenciales, disponibilidad del terreno, entre otros; además de considerar la aceptación de la comunidad local y de forma particular los elementos siguientes:

- Derecho de vía.
- Poblaciones cercanas y plazas de cobro.
- Acceso controlado y confinamiento del parador.
- Características físicas, turísticas y paisajísticas del lugar.
- Intersecciones.
- Seguridad.
- Infraestructura de servicios.
- Criterios de orientación.

2.1. Derecho de vía.

Tomando como referencia el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas, se requiere permiso para la construcción de accesos, cruzamientos e instalaciones marginales dentro del derecho de vía de las carreteras federales, así como para el establecimiento de paradores, instalación de anuncios fuera del derecho de vía y la construcción de éstos, la instalación de las señales informativas y la construcción, modificación o ampliación de obras en el derecho de vía.

“Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a

cada lado del eje de camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos”. ⁽¹⁾

Los paradores estarán ubicados fuera del derecho de vía de carreteras y autopistas con excepción de los carriles de cambio de velocidad y separados de otras instalaciones de la carretera tal como lo indica el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.

La ubicación física del parador deberá prever una posible ampliación del derecho de vía del tramo carretero en estudio, por planes de modernización de la red de carreteras.

La superficie del parador en su horizonte de proyecto deberá ser la suficiente para prever las ampliaciones necesarias considerando los escenarios de la demanda de usuarios.

El parador que se establezca, una vez que cumpla con las normas de proyecto, constituirá una extensión del derecho de vía con una superficie debidamente delimitada y cercada; de esta manera, pasará a ser parte del equipamiento de la carretera.

En los planos del proyecto del parador, específicamente en la planta de trazo o de conjunto, se deberá indicar, mediante una simbología apropiada, el derecho de vía de la carretera, así como el derecho de vía para la construcción del parador, indicando en metros cuadrados (m²) la superficie a utilizar para este fin.

2.2. Poblaciones cercanas y plazas de cobro.

La ubicación del parador estará determinada en función de las poblaciones que se encuentren inmediatas a la carretera y cercanas a la posible ubicación del parador, por los servicios complementarios que presten y por el personal de apoyo que pueda laborar en el parador.

El parador deberá ubicarse según las características de cada tipo y de la demanda a satisfacer de la carretera, tomando como base la ubicación de un centro de población, una plaza de cobro u otro parador, para que en ambos sentidos de circulación y a lo largo de la carretera se ofrezcan estos servicios en forma constante.

Para la ubicación del parador deberán considerarse los centros de población e intersecciones, así como las características geométricas de la carretera y las del flujo de tránsito, actuales y futuras.

(1) Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Art.2º.

Los paradores, deberán estar separados de las plazas de cobro lo suficiente para que ambas operen con seguridad y se evite la obstrucción del flujo vial.

La cercanía de una población de cierta magnitud de habitantes, servicios y mercados potenciales, puede llegar a influir en la atracción de usuarios al parador, ya que puede ser más atractivo para los viajeros acudir a dicha población, para satisfacer sus necesidades.

2.3. Acceso controlado y confinamiento del parador.

El parador debe estar confinado, de manera tal que exista un control total del acceso a esta instalación. Es conveniente que el acceso solo se dé al usuario a través de los carriles de cambio de velocidad que unen a la carretera con el parador y sus características estarán en función de los volúmenes de tránsito, la velocidad de proyecto y la pendiente longitudinal, así como de la zona en que se ubiquen, ya sea rural, urbana o suburbana.

Se brindará seguridad al usuario del parador instalando cerca perimetral que armonice con los elementos del sitio, su diseño dependerá de la ubicación y los materiales utilizados en la región, con el fin de respetar las vistas y paisajes agradables a los usuarios del parador.

2.4. Características físicas, turísticas y paisajísticas del lugar.

Para seleccionar el sitio se deberán considerar los siguientes criterios:

1.- Suficiente superficie de terreno.

Contar con el área necesaria para estacionamientos, servicios como gasolineras o tiendas de conveniencia, descanso, y reserva para futuro crecimiento según el tipo de parador.

2.- Características geométricas.

El sitio donde se ubique el parador deberá contar con las características geométricas y las disposiciones topográficas para la buena operación.

En lo referente al alineamiento horizontal de la carretera, se deberá dar preferencia a los tramos rectos, a fin de tener una adecuada visibilidad para que los usuarios puedan separarse o incorporarse de la corriente vehicular con seguridad.

Respecto al alineamiento vertical, es recomendable que el sitio donde se ubique el parador no tenga pendientes pronunciadas de la carretera a fin de facilitar las maniobras de acceso y salida del parador. Se recomienda ubicar el parador en tramos de carreteras con pendientes entre 2 y 3 por ciento. En caso de ubicarse en carreteras con alineamiento sinuoso, deberán realizarse los análisis necesarios para que los carriles de cambio de velocidad cumplan con los requisitos de longitud y visibilidad de acuerdo con el manual de proyecto geométrico de la Secretaría y del Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.

Con relación al terreno propio para el parador, de ser posible, se debe dar preferencia a los terrenos con pendientes ligeras sobre los terrenos planos, ya que se puede aprovechar la pendiente del terreno natural para drenar, o bien para el diseño arquitectónico del propio parador, cuidando que el drenaje no escurra hacia la carretera.

Al interior del parador, la topografía debe de ser adecuada para que la disposición física de los diferentes elementos del parador, tenga visibilidad durante todo el año desde un vehículo ubicado en cualquier punto dentro del parador, evitando lugares ocultos, para crear un entorno donde los usuarios se sientan seguros, tanto de día como en la noche.

Las condiciones geométricas del camino y topográficas del lugar podrán motivar que la ubicación ideal del parador se desfase varios kilómetros con respecto a la ubicación inicial.

3.- Características del subsuelo y del predio.

Considerar las características geológicas del subsuelo en donde será ubicado el parador, ya que influirá en los procedimientos constructivos de los diferentes componentes del parador.

Se debe dar preferencia a los sitios donde se tengan suelos con características de materiales tipo “A” y tipo “B”, según la clasificación de la SCT sobre los materiales rocosos, ya que de lo contrario los movimientos de tierras, así como las excavaciones resultarán demasiado costosas.

Se deben realizar estudios de geotecnia de la zona preliminarmente seleccionada para ubicar el parador, que consideren la estratigrafía del suelo, la capacidad de carga del mismo, los posibles bancos de material adecuados para conformar las diferentes capas de la estructura del pavimento tal como se realizan en los proyectos de carreteras, así como para la determinación de los procedimientos constructivos aplicables.

Evaluación del predio. Para una adecuada selección de los terrenos en donde se pretenda construir el parador, se debe contar con los estudios necesarios o con la documentación que permita verificar las condiciones del contexto regional y urbano, del medio físico natural, de la infraestructura, de la vialidad y el transporte y de la vulnerabilidad y posibles riesgos, así como de los aspectos legales del predio.

Ámbito regional. Se deberá realizar un estudio del ámbito regional, para conocer los factores externos que influyen en el desarrollo de la construcción y operación del parador.

Ámbito urbano. El uso del suelo del terreno elegido debe ser compatible con lo establecido en la legislación y/o los planes o programas de desarrollo urbano u ordenamientos territoriales de los estados aplicables.

Para la construcción del parador, sin menoscabo de las disposiciones legales aplicables, debe evitarse la selección de terrenos que presenten alguna o varias de las siguientes condiciones naturales de vulnerabilidad:

Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m del lindero más cercano a los depósitos de basura y/o de plantas de tratamiento de basura o de aguas residuales municipales, considerando los vientos dominantes.

Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m de instalaciones industriales de alta peligrosidad.

Los ubicados dentro de los límites de influencia de campos de aviación según las regulaciones aplicables.

Los ubicados en áreas de relleno provenientes de residuos industriales, químicos, contaminantes o de basura en general.

Los ubicados en áreas que fueron cementerios.

Los que hayan sido utilizados como depósitos de materiales corrosivos reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o infecciosos.

Los ubicados dentro del radio de afectación derivado de algún desastre químico causado por alguna fuga, derrame, explosión o incendio de industrias localizadas en la vecindad del mismo.

Medio físico natural. Adicional al conocimiento de los aspectos y componentes que pueden incidir sobre un parador y provocar un desastre, identificados en el Atlas de Riesgo

Local, que permite identificar el tipo de riesgo al que están expuestos los servicios vitales, sistemas estratégicos, las personas, sus bienes y entorno; debe evitarse la selección de terrenos que presenten alguna o varias de las siguientes condiciones de vulnerabilidad naturales:

Terreno de composición geológica rocosa, que dificulte la instalación de las Redes de Alcantarillado Sanitario y Pluvial.

Que contengan suelos de arenas o gravas no consolidadas.

Los ubicados en áreas con peligro de desbordamiento de ríos.

Los ubicados en áreas reservadas para recargas de acuíferos.

Los sujetos a erosión hídrica.

Los ubicados a menos de 500 m de cuevas o meandros de ríos que no sean estables.

Los que presenten fallas geológicas o activas.

Los que se localicen en yacimientos petrolíferos o minerales que permitan una explotación de los mismos o que presenten probabilidades de futuros aprovechamientos.

Los que se localicen en zona de marea de tormenta y de oleaje, particularmente los generados por ciclones tropicales.

Los que presenten erosión severa, con cárcavas profundas a menos de 100 m de separación.

Los sujetos a un proceso erosivo causado por los vientos y/o por el escurrimiento excesivo de las aguas, por ejemplo, playas o dunas.

Los ubicados sobre rellenos que contengan desechos sanitarios, industriales o químicos.

Los que tengan posibilidad o peligro de deslizamientos del suelo en o sobre el parador. En caso de terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se debe verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas. En caso de que la ladera presente condiciones de inestabilidad, se puede considerar la factibilidad de su estabilización.

Los ubicados en las laderas de un volcán, sea éste activo o no.

Los ubicados cerca de la línea de la costa en lugares en donde la ocurrencia de un sismo de gran magnitud puede generar un maremoto.

Corrientes de agua cercanas. El parador deberá establecerse donde exista facilidad de tener agua para sus diferentes servicios y en el caso de corrientes naturales de agua deberán aprovecharse para tener vistas escénicas.

Vegetación. Se deben preservar las plantas nativas y evitar la introducción de especies exóticas, creando un espacio acogedor con zonas sombreadas y andadores, contribuyendo al paisaje natural y tomando la influencia de la cultura e historia regional para aprovechar las oportunidades de crear centros de atracción turística.

4.- Dirección y velocidad del viento.

El viento es una característica macro y microclimática que debe ser considerada en el diseño del parador.

Las edificaciones y estructuras deberán diseñarse para reducir la acción del viento, considerando las condiciones más desfavorables para la estabilidad de la estructura contra el volteo, el deslizamiento, el levantamiento, entre otros, por lo que deberán considerarse las recomendaciones existentes para cada zona.

El viento puede afectar las características de temperatura, ya sea enfriando o calentando el ambiente; puede favorecer la ventilación y reducir la humedad, mejorar la calidad de la atmósfera disminuyendo y dispersando la contaminación y por último, puede reducir o incrementar ruidos locales.

5.- Puntos de interés.

Ubicar el parador aprovechando puntos de interés de la zona como: lugares históricos, monumentos, flujos de agua, áreas naturales y miradores para aumentar el atractivo del parador.

2.5. Intersecciones.

En tramos de carretera con la presencia de intersecciones con caminos de cierta importancia, es conveniente que el parador esté próximo a dichos entronques ya que tiene una opción adicional de captar usuarios provenientes de los caminos que cruzan la carretera. En ocasiones será posible ubicar los paradores sobre el camino secundario para aprovechar los enlaces del entronque.

La decisión de ubicar el parador cerca de un entronque estará determinada por algunos factores como el volumen de tránsito y la clasificación vehicular del camino transversal. Otro aspecto que debe ser considerado es la facilidad del acceso al parador por parte de los usuarios que viajan por el camino secundario, ya que probablemente sea necesario construir retornos, así como implementar algún sistema de promoción especial para estos usuarios, a fin de que no tengan que pagar el costo de la cuota únicamente por acceder al parador. En su caso, deberá utilizar una vialidad de acceso y circulación interior independiente a la de los usuarios del camino principal.

2.6. Seguridad.

Se debe crear un entorno donde los usuarios se sientan seguros, por lo que las consideraciones de seguridad deben tomarse en cuenta desde el diseño preliminar.

La localización del sitio y el diseño de instalaciones en general deben favorecer la visibilidad y seguridad del usuario, por lo cual se debe ubicar en tramos rectos para maximizar la visibilidad en los carriles de cambio de velocidad cercanos a curvas y entronques, para lo cual deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.

En complemento a lo indicado en el apartado 2.4, en lo referente a características geométricas, se debe garantizar la visibilidad de las áreas de estacionamiento, los andadores y los vestíbulos de la construcción, asimismo las entradas a los edificios deben ser visibles desde el estacionamiento y desde el interior del vestíbulo debe ser visible el exterior del edificio. La disposición física de las características del sitio debe asegurar la visibilidad durante todo el año.

La iluminación contribuye en gran medida en la percepción de la seguridad por lo que se deberá considerar como una parte esencial del proyecto integral.

La instalación de cámaras puede disuadir actividades indeseables, por lo que se deben considerar en el diseño.

2.7. Infraestructura de servicios.

Suministro de agua. El suministro de agua deberá estar garantizado, por lo que la demanda de agua requerida en el parador se calculará dependiendo del tipo, tamaño y número de servicios que lo conforman.

Se deberá analizar la posibilidad de obtener el agua de poblaciones cercanas, además de la utilización de fuentes de abastecimiento como son la construcción de un pozo profundo dentro de la zona del parador, o bien aprovechar las corrientes naturales cerca de la zona e incluso la captación de la precipitación pluvial.

Se deben considerar todos los aspectos relevantes de una obra de abastecimiento de agua exclusiva para consumo humano, para garantizar su potabilización.

Se deberá garantizar que el agua residual sea tratada mediante procesos físicos, químicos o biológicos que eliminen los contaminantes y que sea utilizada como aguas grises para las áreas arboladas del parador e incluso el servicio sanitario.

Electricidad. Al igual que el servicio de agua potable, el suministro de este servicio es de vital importancia para el funcionamiento del parador, por lo que deberá obtenerse de las líneas cercanas existentes, buscando la optimización del uso de energía y deberá evaluarse la conveniencia de utilizar fuentes de energía, como puede ser solar, eólica o fotovoltaica.

Telecomunicaciones. Al seleccionar el sitio donde se ubicará el parador se deberá garantizar el acceso a la infraestructura de telecomunicaciones como teléfono fijo, antena de telefonía móvil, Internet y equipos de radiocomunicación.

Manejo de residuos y basura. Deberá contemplarse un adecuado tratamiento de residuos y basura mediante un adecuado sistema de recolección o el aprovechamiento de residuos orgánicos como fuente alterna de energía.

Las instalaciones contarán con uno o varios locales ventilados y a prueba de roedores para almacenar temporalmente bolsas o recipientes para basura.

2.8. Criterio de orientación.

Un factor a considerar para la selección del sitio del parador lo constituye la orientación más favorable para este tipo de instalación y de esta manera incorporar al diseño medidas pasivas de ahorro y producción energética adecuada, según sea el caso. Se deberá considerar la dirección del viento, la orientación solar y el paisaje natural para proporcionar una vista agradable al usuario, como factores previos a la distribución del parador.

En la mayoría de los casos los factores alta temperatura y asoleamiento serán los principales problemas a evitar, por lo que es recomendable una techumbre perimetral y barreras de vegetación que evite el asoleamiento directo a la infraestructura donde se concentren los usuarios, como mesas del restaurante y áreas de picnic.

Se deberá evitar un acabado superficial muy liso en las edificaciones, como el caso del vidrio porque puede producir molestias de deslumbramiento a los usuarios que estén alrededor de él.

Para la ubicación de los paradores se deberá evitar, en la medida de lo posible, instalarlos en tramos de la carretera en estudio con un rumbo oriente-poniente, para evitar deslumbramientos del conductor al ingresar al parador o al reincorporarse a la carretera. Este deslumbramiento se presenta durante las primeras horas del día o al atardecer cuando el ángulo solar es más bajo. Se deberá hacer un análisis según la latitud donde se ubique el parador.

Para la ubicación de los sitios de acceso y salida al parador, deberá evitarse que la dirección de los carriles de cambio de velocidad tenga un azimut que esté en los rangos de 65° a 121° y 238° a 293°, ver imagen superior de la figura 2.1, que muestra, lo achurado con amarillo, donde se tendrá el sol de frente de acuerdo con la época del año, ya que los conductores que utilizan estos accesos tendrán un momento de coincidencia con el sol de frente, provocando deslumbramiento y por tanto pérdida de visibilidad que conlleve a inseguridad vial; este momento, será principalmente al amanecer o al atardecer, cuando el ángulo de incidencia sea cercano a 15°, ver imagen de la figura 2.1.

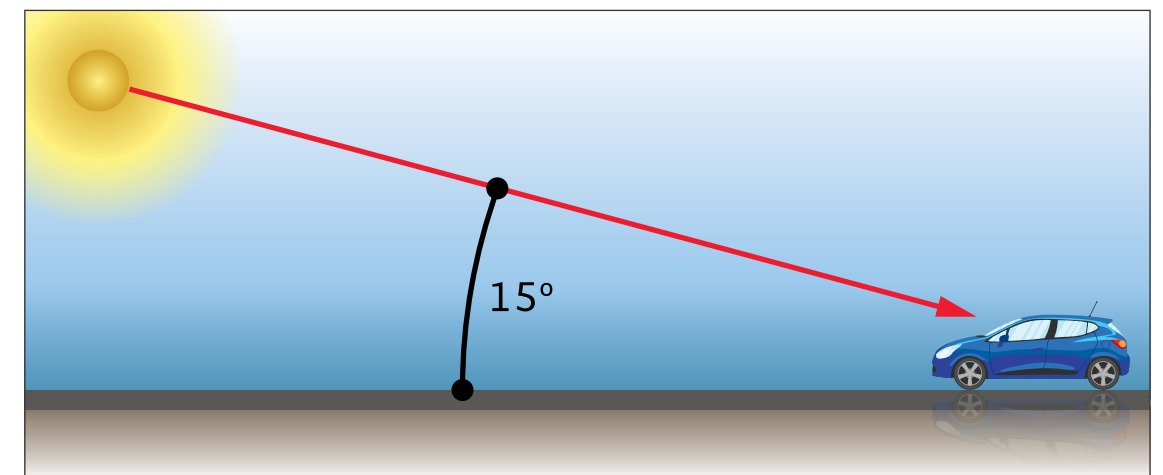
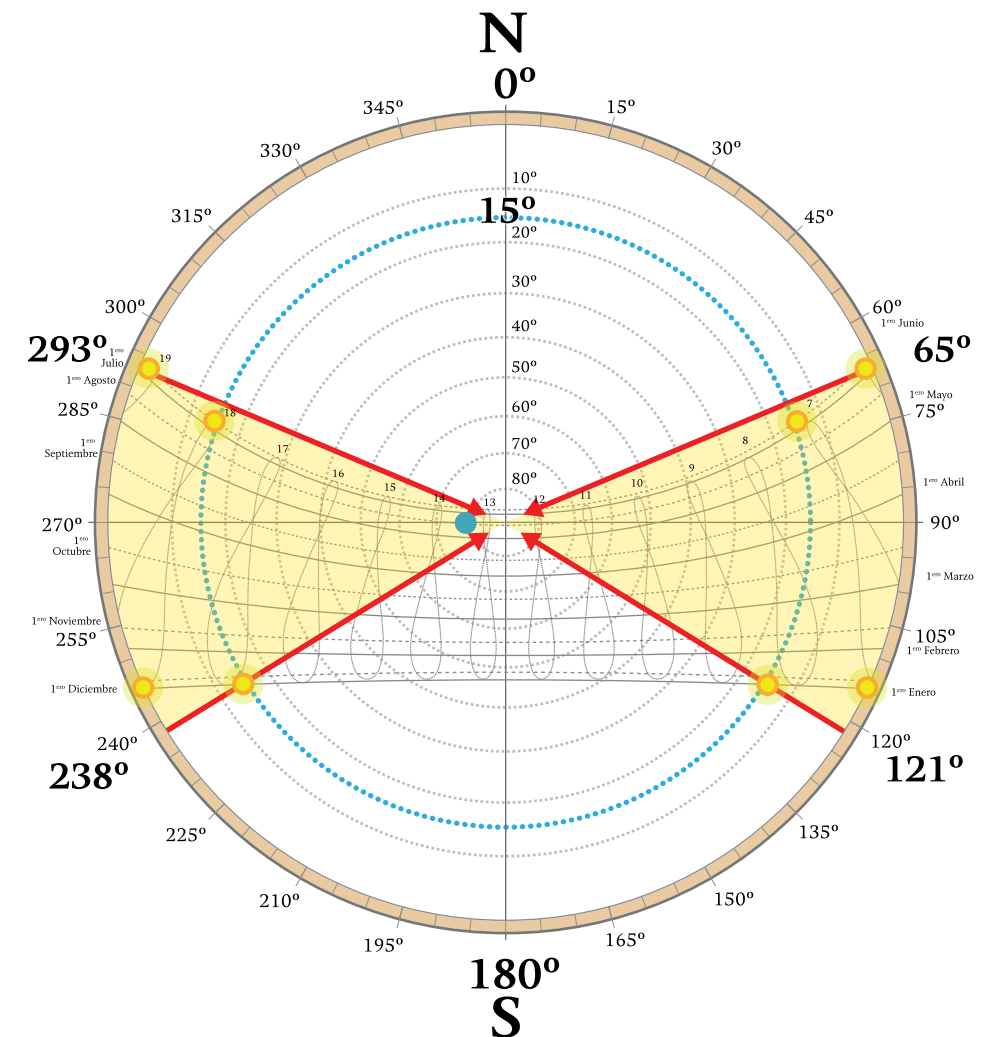


Figura 2.1.- Criterios de orientación.

CAPÍTULO 3
CRITERIOS DE ESPACIAMIENTO

- Criterios Generales.
- Espaciamiento por Tipo de Parador.
- Atractivo del Lugar.
- Crecimiento Futuro.

3. CRITERIOS DE ESPACIAMIENTO.

3.1. Criterios generales.

En el esquema general de planeación de la red de carreteras y autopistas de la República Mexicana, se contempla la instalación de paradores en lugares apropiados donde el usuario pueda detener su viaje para un descanso efectivo.

Los paradores estarán ubicados estratégicamente entre ciudades, centros de producción, centros de acopio, almacenamiento y distribución, poblados y centros turísticos para que los usuarios y las empresas de transporte puedan planificar y programar, de manera eficaz, sus recorridos y tener alternativas a donde llegar, cuando los viajes se vean afectados por la congestión, los accidentes e inundaciones, entre otros.

La ubicación de paradores estará en función del análisis que se realizará considerando lo expuesto en el capítulo 2 y el espaciamiento debe tomar en cuenta, como distancia mínima recomendable, la requerida para que el conductor descanse, tome sus alimentos y cargue gasolina; es decir, será equivalente a 1 hora de manejo o 80 km entre paradores.⁽²⁾

Dentro del análisis se deberán considerar encuestas que proporcionen información complementaria, que contribuirá en la definición de los servicios que se requerirán, del tipo de usuarios de la carretera en estudio, tomando en cuenta aspectos como el propósito del viaje, su duración, el número de personas por vehículo, si viajan con mascotas, número aproximado de paradas que realizan por viaje y tipo de servicio que utilizaría en un parador, entre otros.

3.2. Espaciamiento por tipo de parador.

- › **Parador de emergencia.**
Se construirán en carreteras que tengan acotamiento menor a 2.50 m y proporcionen un lugar de estacionamiento a los viajeros que requieren efectuar una parada provisional o imprevista, separándolos del flujo vehicular. Serán ubicados a una distancia aproximada de 20 kilómetros por sentido de circulación, a menos que exista otro tipo de parador o elemento que lo sustituya.

(2) Este criterio es el recomendado por el Transportation Research Board para áreas de descanso.

› **Parador de descanso.**

Se construirán en las carreteras en las que, por su demanda, se requiera y se ubicarán a una distancia aproximada de 40 kilómetros. Debe garantizarse el mantenimiento de los servicios por el concesionario u operador del tramo carretero, de tratarse de autopistas de cuota y a través de un acuerdo con un particular, el gobierno local u otra institución, en carreteras libres.

› **Parador de servicios.**

Se construirán en las carreteras en las que, por su demanda, se requiera y se ubicarán a una distancia aproximada de 80 kilómetros. El criterio de la distancia establecida para espaciar este servicio, considera una hora de manejo de los conductores a una velocidad promedio de 80 km/h y la necesidad de descanso para recuperarse y mantenerse completamente alertas, así como tomar sus alimentos y cargar combustible. Este parador podrá ubicarse a distancias menores cuando la demanda se incremente, para ello se debe apoyar en los criterios indicados en el capítulo 4, para obtener los nuevos requerimientos. Debe garantizarse el mantenimiento de los servicios por el concesionario u operador del tramo carretero, de tratarse de autopistas de cuota y a través de un acuerdo con un particular, el gobierno local u otra institución, de tratarse de carreteras libres.

› **Parador auxiliar.**

Paradores en áreas consideradas turísticas y de atractivo natural que complementan a los paradores de servicios y de descanso y se colocarán donde existan sitios con cualidades de interés turístico o cultural, como lo son en sitios arqueológicos, paisajes naturales y miradores escénicos, los cuales deberán habilitarse con espacio adecuado para estacionamiento, señalamiento, servicios, entre otros.

– **Parador escénico.**

Se localizará en los lugares con características donde es posible aprovechar vistas y atractivo natural de la zona, es de estadía corta y permite al viajero descansar, revisar el vehículo y disfrutar del paisaje del lugar.

– **Parador turístico.**

Se localizará de manera estratégica, buscando aprovechar lugares especiales para apreciar algún valor turístico o cultural de la región. Se complementa con proyectos turísticos establecidos que atraen al viajero y le permiten un descanso con otras variantes. En este tipo de parador se permitirá el estacionamiento de vehículos ligeros, autobuses y vehículos recreacionales.

3.3. Atractivo del lugar.

El lugar podrá tener un atractivo natural propio, vegetación, arbolado en especial, ligeras pendientes, vista escénica, montañas, incluso ríos o vistas al mar, que convertirán el parador turístico o escénico en un lugar altamente frecuentado; la combinación de estos factores podría influir en una mayor densidad de paradores, siempre y cuando el volumen de tránsito así lo requiera y un probado éxito de los paradores contiguos ya existentes.

Utilizar los atractivos que presenta la región, en la evaluación de ubicación de paradores en un tramo carretero, puede ser muy significativo para lograr el objetivo de crear espacios que permitan al viajero recargar energía para mantenerse alerta y hacer un viaje placentero y seguro para llegar a su destino.

3.4. Crecimiento futuro.

Los paradores de emergencia, descanso, de servicios y auxiliares, se ubicarán de acuerdo a los criterios antes descritos y a los volúmenes de tránsito existentes y estimados a futuro. En caso de paradores de descanso, de servicios, y auxiliares, cuando se ubiquen de un solo lado de la carretera, deberá preverse la construcción de retornos diseñados de acuerdo a lo indicado en el Manual de Proyecto Geométrico.

A continuación, se indica de forma general la evolución de los paradores en carreteras.

3.4.1. Paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.

En carreteras de dos o cuatro carriles con acotamiento menor a 2.50 m, se colocarán paradores de emergencia a cada 20 km de distancia por ambos lados y se podrá colocar un parador de servicio al menos a cada 80 km de distancia (ver figura 3.1). Conforme aumente el volumen de tránsito, los paradores de emergencia podrán evolucionar a paradores de descanso o de servicios, considerando una distancia de 40 km de separación entre el parador de descanso y el de servicio, o entre paradores de servicio. (Ver figuras 3.2 y 3.3)

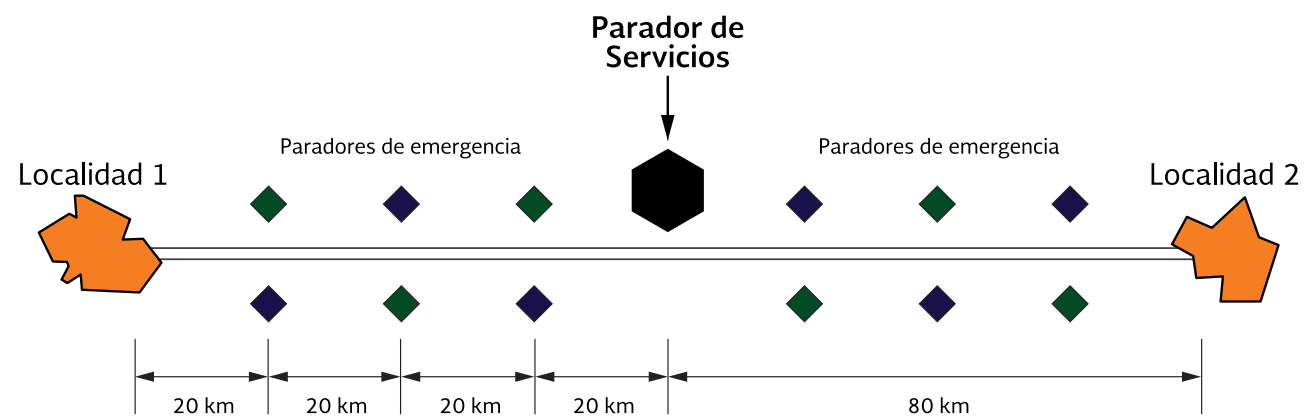


Figura 3.1.- Distribución de paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.

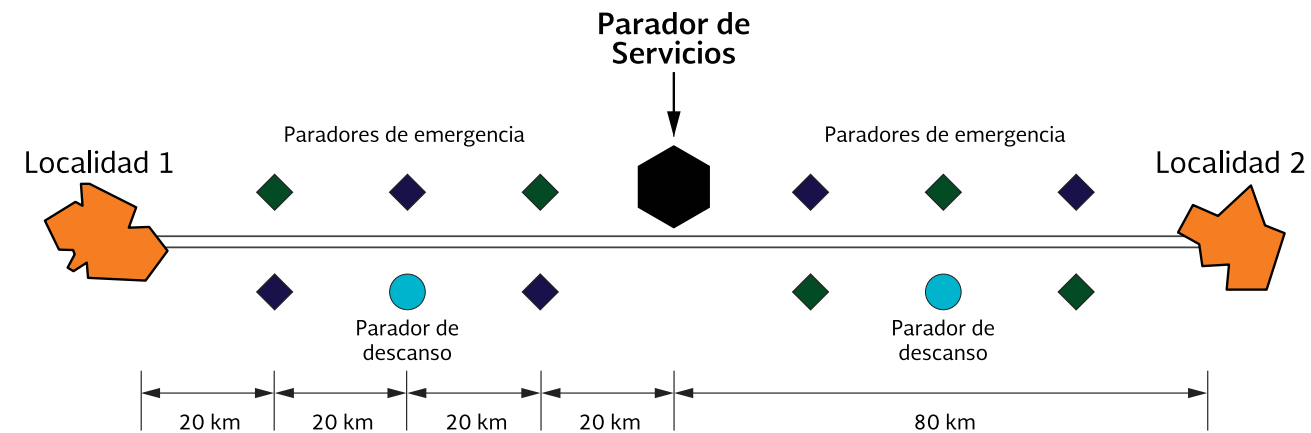


Figura 3.2.- Evolución de paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.

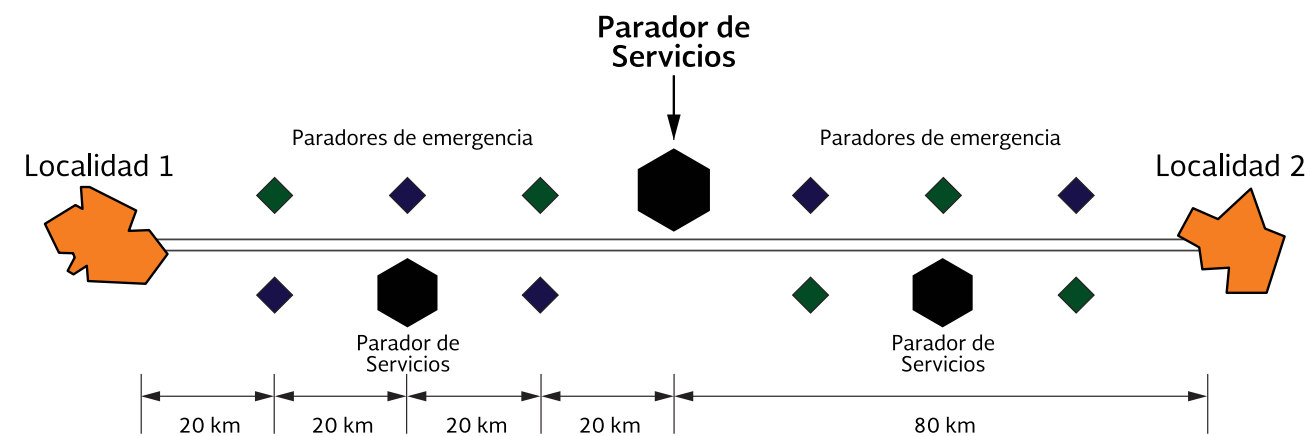


Figura 3.3.- Evolución de paradores en carreteras con acotamiento menor a 2.50 m.

3.4.2. Paradores en carreteras de 2 carriles con acotamiento de 2.50 m o mayor.

Se debe ubicar, cuando menos, un parador de servicios a cada 80 km y colocar paradores de descanso a cada 40 km, en función de la demanda (ver figura 3.4). Los paradores de descanso podrán evolucionar a paradores de servicio en función de los volúmenes de tránsito. (Ver figura 3.5)

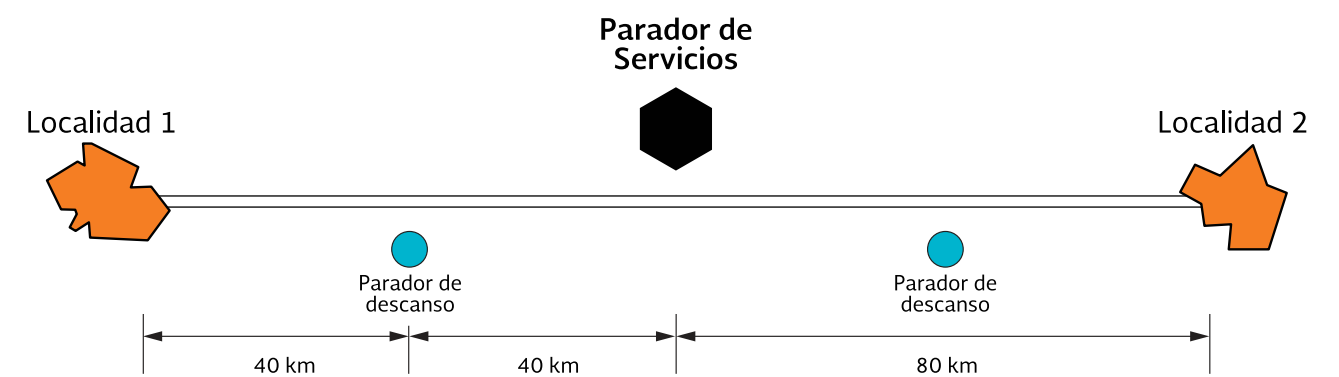


Figura 3.4.- Distribución de paradores en carreteras de 2 carriles con acotamiento de 2.50 m o mayores.

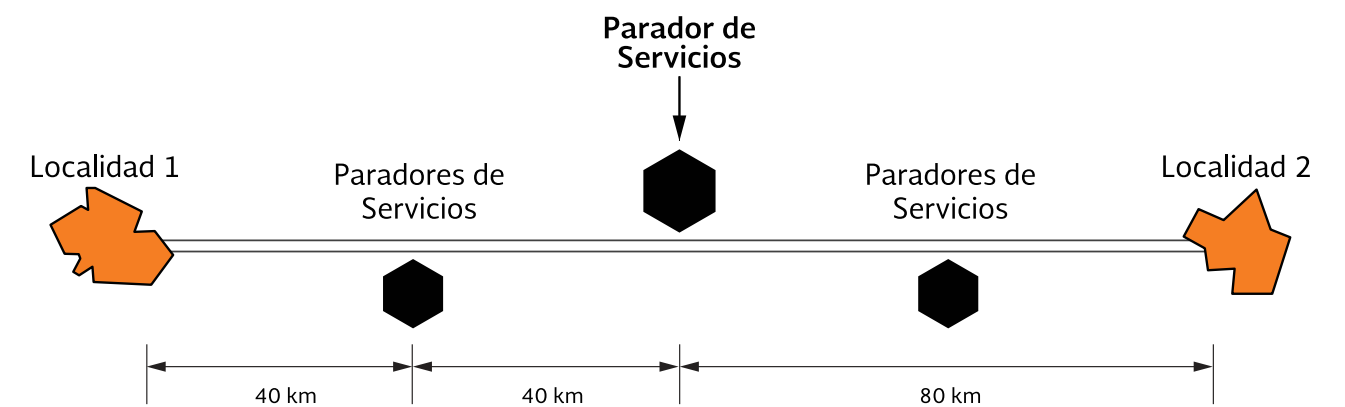


Figura 3.5.- Evolución de paradores en carreteras de 2 carriles con acotamiento de 2.50 m o mayores.

3.4.3. Paradores en carreteras de cuatro carriles o más con acotamiento mayor a 2.50 m.

Fase 1 – En carreteras con un TDPA menor a 10,000 vehículos, se deberán colocar paradores de descanso a cada 40 km y paradores de servicio a cada 80 km de distancia, construidos en un solo sentido de circulación. (Ver figura 3.6)

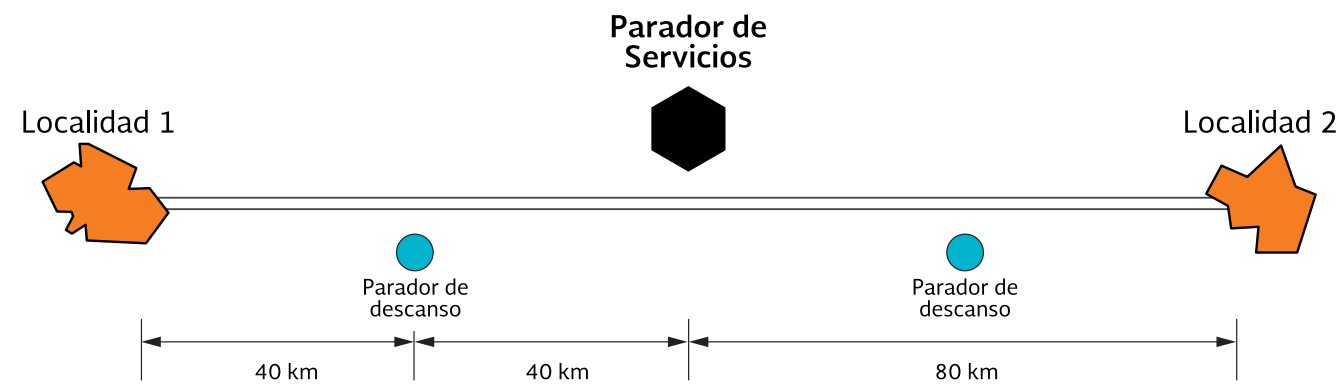


Figura 3.6.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA menor a 10,000 vehículos.

Fase 2A – En carreteras con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos, se deberá colocar un parador de servicios a cada 80 km de distancia en cada sentido de circulación y los paradores de descanso se colocarán a cada 40 km en ambos sentidos de circulación (ver figura 3.7) y éstos podrán migrar convirtiéndose en parador de servicios en función de la demanda y la rentabilidad. (Ver figura 3.8)

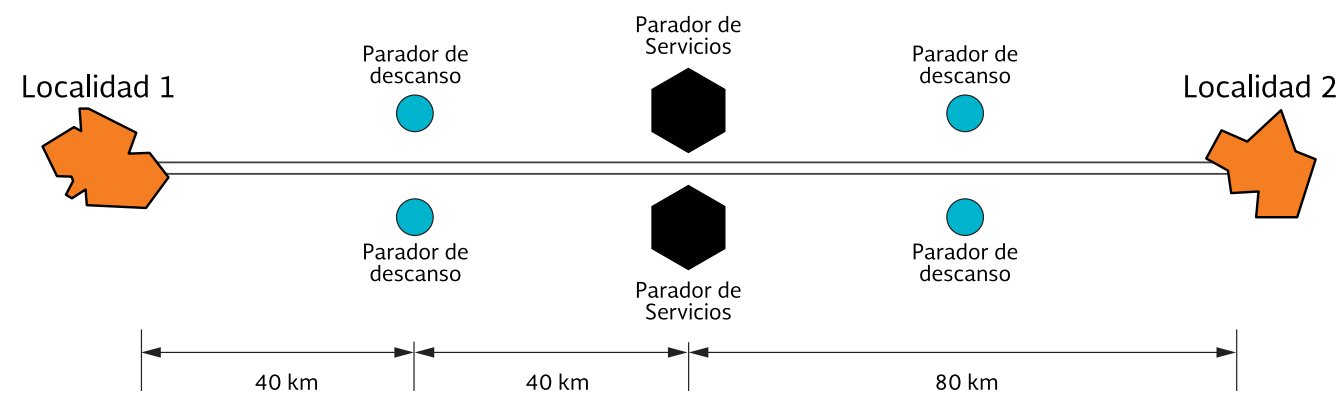


Figura 3.7.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.

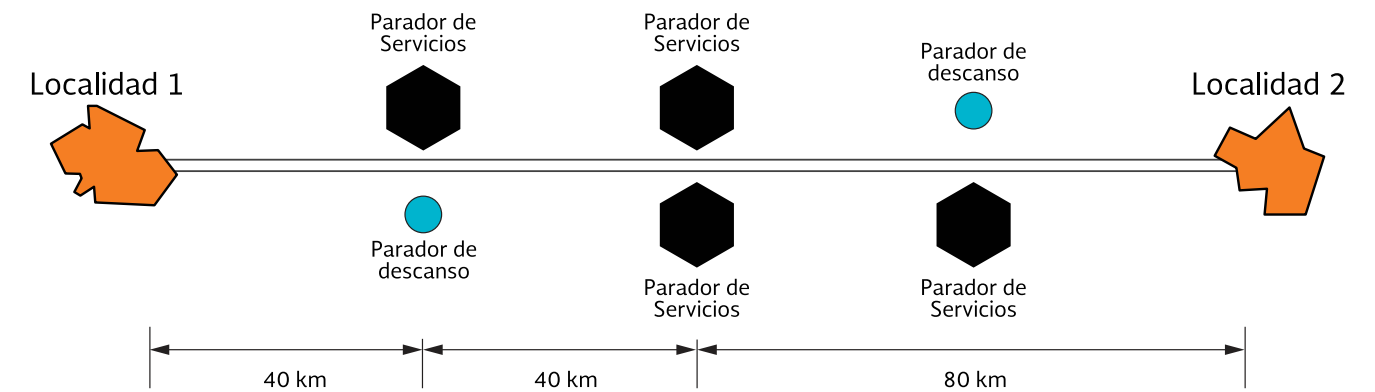


Figura 3.8.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.

Fase 2B – En carreteras con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos, podrá permanecer un solo parador de servicios, pero éste deberá crecer para cubrir la demanda de ambos sentidos y los paradores de descanso se construirán a cada 40 km en ambos sentidos (ver figura 3.9). Asimismo, los paradores de descanso podrán migrar a paradores de servicio. (Ver figura 3.10)

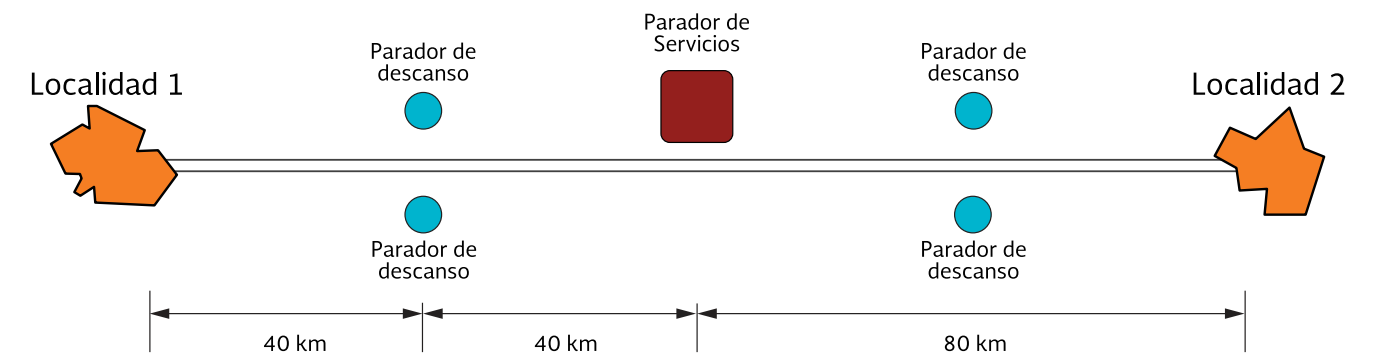


Figura 3.9.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.

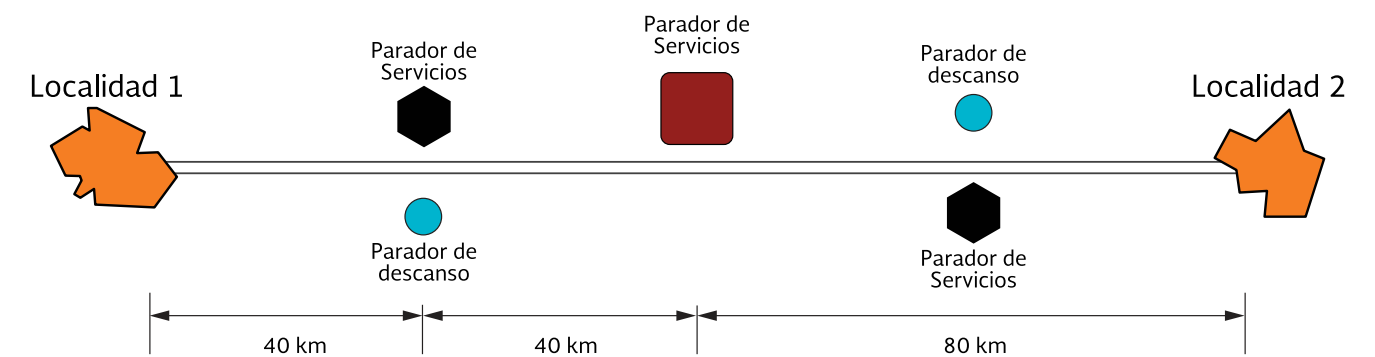


Figura 3.10.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA de 10,000 a 20,000 vehículos.

Fase 3A – En carreteras con un TDPA mayor a 20,000 vehículos, se podrá construir un parador de servicios en ambos sentidos de circulación, a cada 40 km de distancia (ver figura 3.11). Los paradores de servicios instalados a cada 80 km, en función de la demanda, deberán crecer para cubrir la nueva demanda. (Ver figura 3.12)

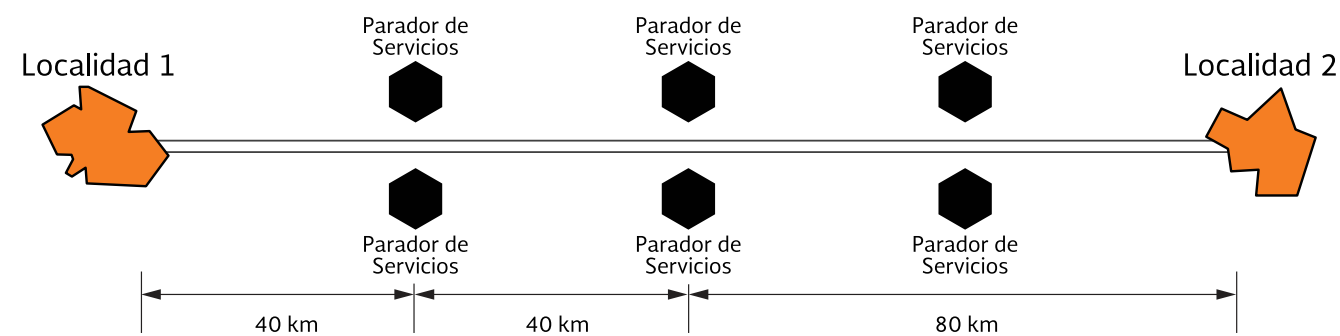


Figura 3.11.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos.

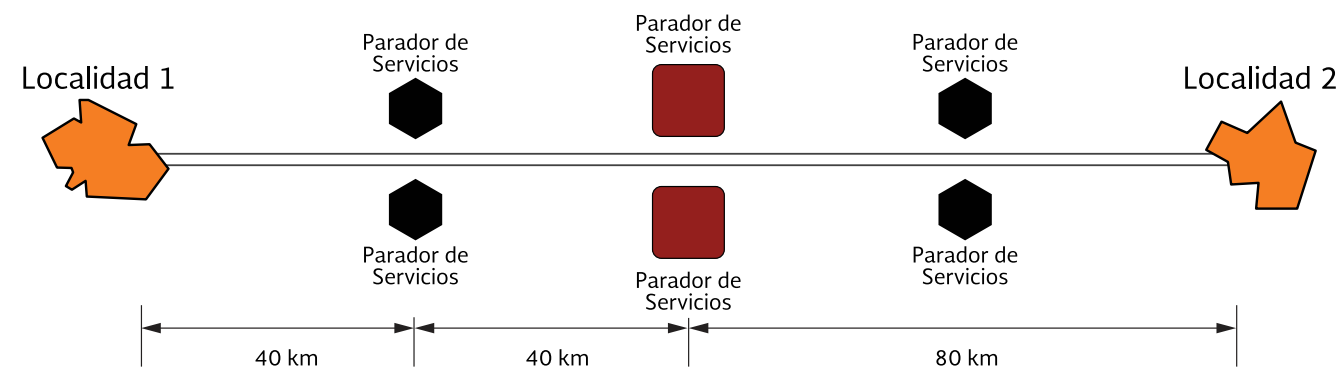


Figura 3.12.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos.

Fase 3B – En carreteras con un TDPA mayor a 20,000 vehículos, se podrá construir un parador de servicios, que cubra las nuevas demandas; en cada sentido de circulación, a cada 80 km y a cada 40 km, instalar un parador de servicio y uno de descanso (ver figura 3.13) y los paradores de descanso, podrán evolucionar a paradores de servicio a cada 40 km. (Ver figura 3.14)

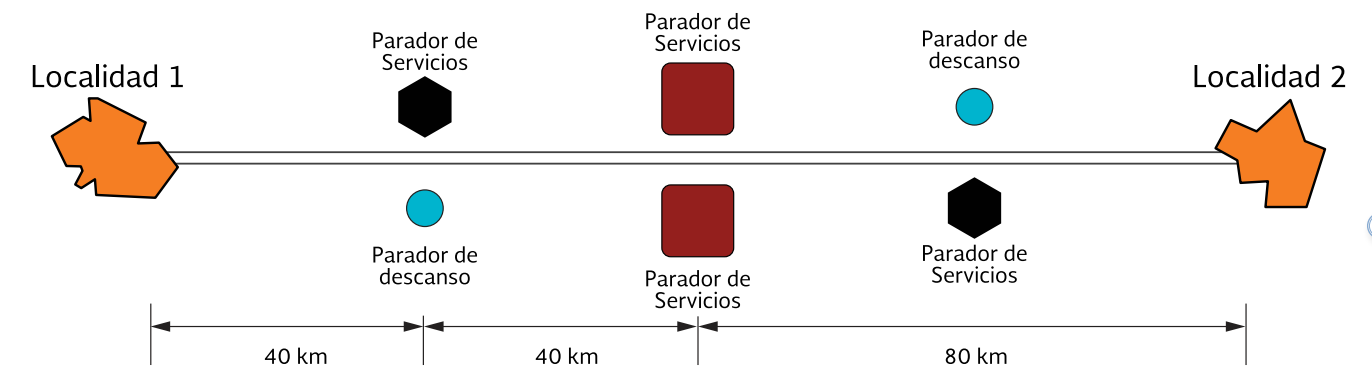


Figura 3.13.- Paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos.

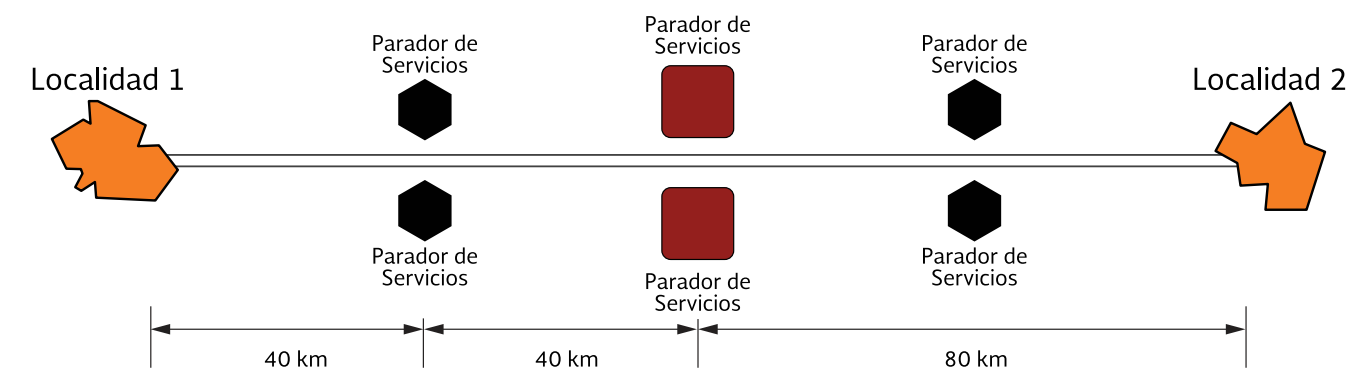


Figura 3.14.- Evolución de paradores en carreteras de 4 carriles o más con un TDPA mayor a 20,000 vehículos.

Conforme a los criterios de evolución de los paradores, si la demanda existente rebasa la oferta de los paradores propuestos en los ejemplos anteriores, y se requiere ubicarlos a menor separación, o los resultados al estudio realizado en la carretera presentan la existencia de servicios aislados en zonas localizadas de la carretera estudiada, y esto determina reubicar esos servicios aislados, integrándolos dentro de nuevas áreas, la separación mínima entre paradores se considerará la indicada en los paradores de emergencia, es decir, de 20 km, independientemente de las dimensiones del acotamiento.

3.4.4. Análisis en carreteras existentes.

Para carreteras ya construidas se deberá analizar la información por tramo carretero, considerando los servicios con los que cuenta actualmente y su capacidad, evaluándolos con la demanda actual y futura, para definir la necesidad de ampliaciones o instalación de nuevos paradores, aplicando los criterios anteriores para determinar su ubicación.

Los servicios aislados que se encuentren en la zona de análisis, se reubicarán dentro de los espacios de los nuevos paradores, cuya ubicación, basada en la de los paradores de emergencia descritos anteriormente, esté más cerca de la posición original de los servicios dispersos.

La solicitud de apertura de nuevas áreas para servicios en los márgenes de carreteras, se ajustará a las disposiciones que marca este manual para la integración de paradores.

Para carreteras nuevas, se deberá realizar este análisis en las carreteras cercanas a la carretera de nueva creación, con la finalidad de ajustar los factores para definir la demanda y la ubicación de los nuevos paradores.

El análisis de la información del tramo carretero en estudio tendrá los siguientes pasos:

1. Recolección de datos del tramo analizado y los paradores existentes que incluirá lo siguiente:
 - a) **Características geométricas de la carretera:** Obtener las dimensiones de sección transversal, pendiente longitudinal y grados de curvatura de la carretera.
 - b) **Longitud del tramo:** Definir la longitud del tramo analizado y la separación entre paradores existentes.
 - c) **Volumen vehicular:** Mediante un estudio de tránsito, obtener los volúmenes de tránsito de la zona en estudio o en su caso considerar los publicados en el libro de Datos Viales de la SCT, con ello establecer el TDPA del tramo analizado con clasificación vehicular y definir el factor direccional “D” y el factor “K”, para calcular la demanda que utilizará el parador.
 - d) **Tasa de crecimiento:** Se definirá la tasa de crecimiento del tránsito para el tramo en estudio para cada tipo de vehículo, en función de los volúmenes históricos de las carreteras.

- e) **Entorno del camino:** Se describirá el tramo analizado, considerando el alineamiento horizontal y vertical, tipo de terreno, características de la sección transversal y la separación de intersecciones, entre otros.
- f) **Accidentes:** Se revisará la frecuencia, ubicación y los tipos de accidentes que han ocurrido en el tramo analizado, poniendo énfasis en los choques y salidas del camino, el análisis se deberá realizar a cuando menos cinco años.
- g) **Poblaciones y plazas de cobro:** Ubicar las poblaciones que estén prestando servicios a los usuarios de la carretera y las que estén sobre o adyacentes a la carretera y las plazas de cobro, indicando su kilometraje.
- h) **Paradores existentes:**
 - **Ubicación:** Se identificará cada parador con el nombre de la carretera, el kilómetro del centroide, las coordenadas geográficas, número de la ruta y nombre de la carretera.
 - **Tipo:** Clasificar el parador de acuerdo a los diferentes tipos definidos en este manual, de Emergencias (1), de Descanso (2), de Servicios (3), Turístico (4) o Escénico (5).
 - **Capacidad:** Definir el número de plazas de estacionamiento para vehículos ligeros, vehículos pesados, autobuses y vehículos recreacionales.
 - **Ocupación:** Determinar el número de cajones ocupados en la hora pico y el índice de rotación para cada tipo de vehículo y plantear escenarios de ocupación a 10, 20 o más años.
 - **Servicios:** Identificar los tipos de servicios ofrecidos en cada parador y su capacidad y de esta manera, compararlos con lo establecido en la Tabla 1.1 del capítulo 1 de este manual, incluyendo el estado físico de cada servicio, lo que definirá los servicios que puedan anexarse y los que se deben mejorar o modernizar.
 - **Vialidades y Estacionamientos:** Obtener las características geométricas de los carriles de cambio de velocidad, de los estacionamientos y de las vialidades de circulación interna y su estado físico, y verificar que las dimensiones cumplan con lo establecido en este manual.
 - **Infraestructura:** Determinar la infraestructura con la que cuenta el parador como la de agua potable, sanitaria, de electricidad, de telecomunicaciones y su estado físico.

i) **Encuestas y Consultas:** Se deberá realizar encuestas a los usuarios, para definir la demanda de los cajones de estacionamiento para cada tipo de vehículo en los paradores; asimismo, se consultará a los gobiernos municipales, a los administradores de los paradores existentes en la zona en estudio, a los propietarios de las tierras que se afectarán, sobre nuevos paradores o modificación de los existentes en referencia a los impactos económicos y ambientales, impactos en la demanda de otros paradores, etcétera.

2. Determinar si la capacidad, el servicio ofrecido y la separación de los paradores satisface la demanda actual y la futura del tramo analizado e identificar las necesidades existentes para ampliar, mejorar o desarrollar nuevos paradores considerando lo siguiente.

Determinar si la capacidad de las instalaciones actuales satisface la demanda actual o futura en cada parador. La comparación de capacidad frente a la demanda debe ser establecida para vehículos ligeros, autobuses, vehículos pesados y recreativos.

- La estimación de la demanda de cajones de estacionamiento, podrá basarse en las encuestas a los usuarios aplicadas en el punto uno. Los factores a tomar en cuenta al evaluar son: Los volúmenes de vehículos ligeros, autobuses pesados y recreacionales, actuales y futuros, identificando los diferentes sectores en crecimiento (industriales, comerciales y agrarios, entre otros), y su incremento en el transporte de mercancías. Además, considerar los grandes generadores de movimiento de carga o transportistas como empresas con grandes flotillas.
- Generar un análisis de demanda de cajones de estacionamiento teórico con base en las ecuaciones del capítulo 4, para definir el número de cajones por cada tipo de vehículo, considerando el volumen vehicular y sus parámetros definidos en el punto uno.
- Comparar la demanda estimada de cajones de estacionamiento entre lo determinado en el inciso a y el inciso b, y ajustar la demanda de acuerdo con el criterio particular del analista; cuando existan diferencias significativas, se deberá revisar nuevamente la información y determinar cuáles factores no han sido tomados en cuenta y finalmente definir la demanda por cada tipo de vehículo para el parador.
- Comparar la oferta de espacios de estacionamiento con respecto a la demanda en el escenario actual y a 10, 20 y 30 años, y definir las acciones que se deberán tomar en cada uno de los servicios que presta o prestará el parador.

- Revisar, y si es necesario, ampliar los paradores existentes o colocar nuevos considerando el espaciamiento definido en el punto 3.2 de este capítulo.
- Cuando los servicios ofrecidos no cumplan con lo establecido en la tabla 1.1 del capítulo 1 de este manual, se deberán incorporar de acuerdo a la misma tabla y a la oferta mínima que requiera el parador, considerando los servicios mínimos requeridos conforme a la información recopilada y lo calculado conforme a lo establecido en el capítulo 4 de este manual.
- Si el parador existente no cumple con los criterios establecidos en este manual, se deberá hacer las mejoras correspondientes donde se requiera como en carriles de cambio de velocidad para ingreso o salida, carriles de circulación interior, cajones de estacionamiento, infraestructura, iluminación, señalización y criterios normativos para el diseño de espacios para personas con discapacidad, entre otros.

CAPÍTULO 4
CRITERIOS DE DISEÑO

- Diseño y Desarrollo del Parador.
- Proyecto de Infraestructura de Servicios Básicos al Parador.
- Sustentabilidad y Manejo de Energías Renovables.
- Imagen de Paisaje.
- Plan Maestro.

4. CRITERIOS DE DISEÑO.

Un parador debe ser un lugar atractivo para los usuarios de las carreteras; la distribución de los servicios que se ofrecen, debe proporcionar amplitud y comodidad; la circulación al interior del parador, debe ser fluida, segura y clara en toda época del año; para ello, su diseño debe tomar en cuenta diversos criterios que permitan obtener estas condiciones.

En este capítulo se presentan los criterios que se deberán considerar en el diseño de acceso al parador, de la circulación interior, del estacionamiento, de las áreas de servicios y de la infraestructura, atendiendo las recomendaciones de sustentabilidad.

4.1. Diseño y desarrollo del parador.

Debido a la diversidad que puede darse, tanto en los diferentes tipos de paradores, como en los entornos de los sitios en los que se ubiquen y en las cualidades de los servicios que los integran, el diseño de un parador dependerá de las características geométricas de la carretera, de la topografía de la zona y del volumen de tránsito actual y futuro.

Los aspectos que deben considerarse para el diseño y desarrollo de un parador pueden resumirse en lo siguiente:

- Zonificación.
- Elementos Externos.
 - Carriles de cambio de velocidad.
 - Retorno.
- Elementos Internos.
 - Vías de circulación.
 - Estacionamiento para automóviles, autobuses y vehículos de carga.
 - Área de abastecimiento de combustible.
 - Área de servicios.

4.1.1. Zonificación.

El diseño del parador se debe iniciar por un esquema general de circulación y ubicación de las principales áreas, para realizarlo se deberá tomar en cuenta la topografía, las condiciones del sitio y la normatividad vigente.

a) Parador de Emergencia.

Básicamente el parador está compuesto por dos zonas, una de amortiguamiento, que sirve para separar el parador de la carretera y a la vez instalar el equipamiento fuera del derecho de vía, con lo cual proporciona seguridad al alejar a los vehículos de la influencia de la circulación vehicular, y otra, en la que se ubicará el estacionamiento y los servicios propios de este tipo de paradores.



Figura 4.1.- Zonificación de parador de emergencia.

b) Parador de Descanso.

Al contar con más servicios, se espera la llegada de varios tipos de vehículos, por lo que se deberán separar los flujos de cada uno en el interior del parador, de tal manera que no interfieran uno con otro; así que al entrar al parador la circulación vehicular se dividirá en tres; una para vehículos ligeros, otra para autobuses y la última para vehículos de carga. Tendrá un área de amortiguamiento que separa el parador con la carretera y lo ubica fuera del derecho de vía, contará con áreas de estacionamiento separadas, área de servicio y un área verde que servirá para la dispersión y el descanso.

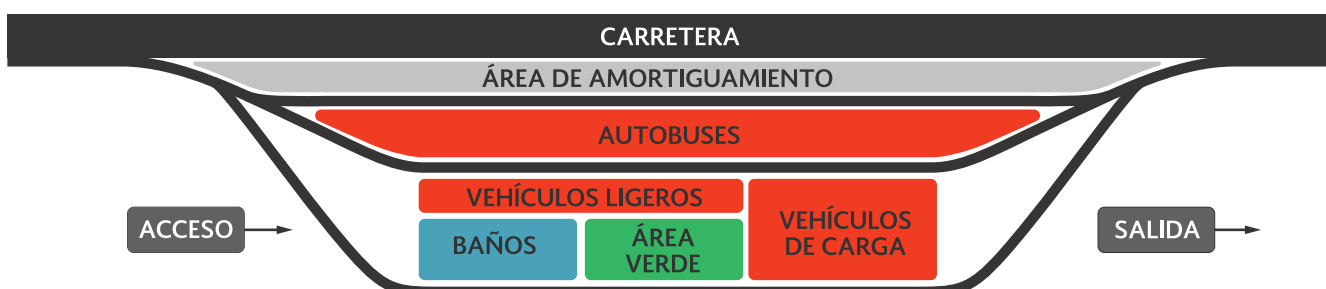


Figura 4.2.- Zonificación de parador de descanso.

c) Parador de Servicios.

Es el parador que podrá contar con todos los servicios que se requieren en las carreteras, contará con estacionamientos separados para cada tipo de vehículo, por lo que la circulación se dividirá en tres; tendrá un área de amortiguamiento para separar el parador de la carretera, área para servicios, área verde y gasolinera; este parador servirá para abastecerse de combustible, alimentarse, descanso y dispersión, y en algunos casos para pernoctar o reparar alguna avería de los vehículos.

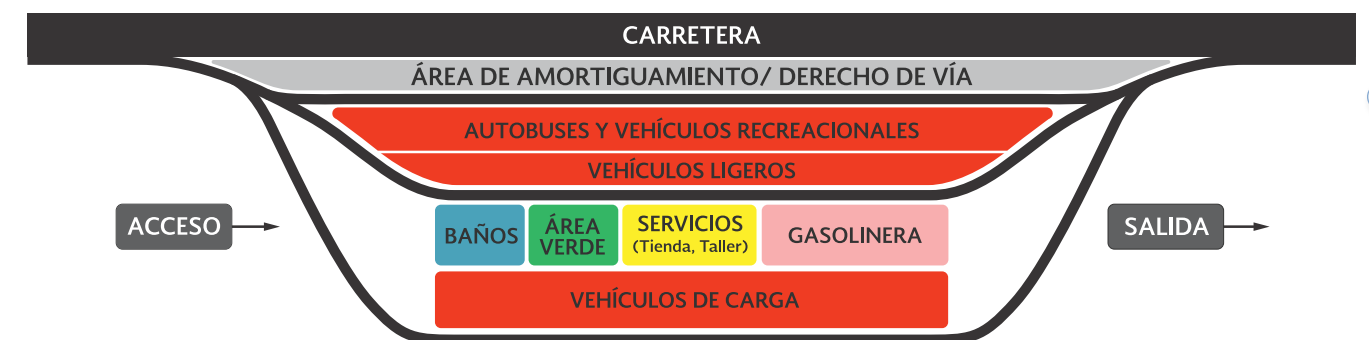


Figura 4.3.- Zonificación de parador de servicios.

d) Parador Escénico.

Por su condición es un parador de corta duración y brinda los servicios mínimos, por lo que cuenta con área para estacionarse y área desde donde se puede apreciar la vista que ofrece. Dependiendo de los servicios que se instalen el esquema de zonificación deberá contemplarlo. En el caso del ejemplo mostrado se consideró estacionamiento para vehículos ligeros y el área para que el usuario pueda disfrutar del paisaje.



Figura 4.4.- Zonificación de parador escénico.

e) Parador Turístico.

Parador en que se podrán brindar todos los servicios, como en el caso de parador de servicios, con la excepción de que no es para darle servicio a vehículo de carga, por lo que las áreas de estacionamiento de cada tipo de vehículo estarán separadas, por lo tanto, la circulación se dividirá en dos y además de las instalaciones de servicios se tendrá el área con interés turístico.

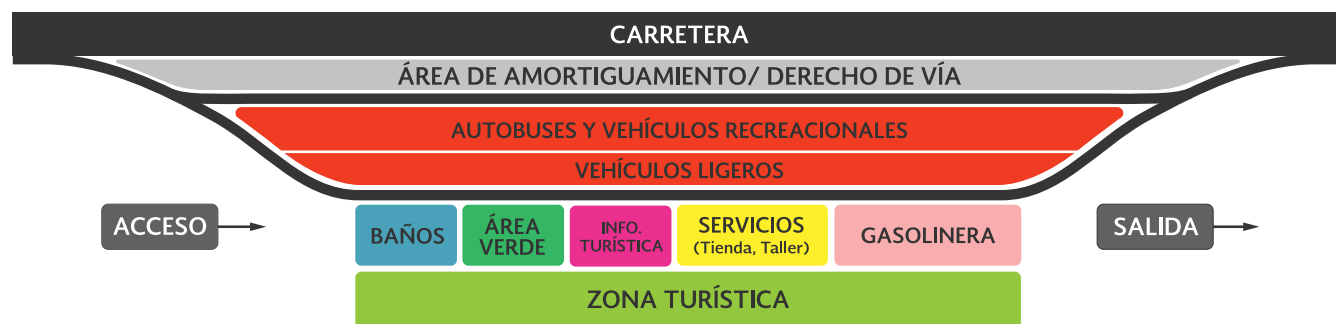


Figura 4.5.- Zonificación de parador turístico.

4.1.2. Elementos Externos.

Los elementos que conforman el exterior de un parador son los que permiten a los usuarios realizar maniobras para entrar o salir del parador, mediante carriles de cambio de velocidad y maniobras de retornos para vehículos que circulan en el sentido contrario de donde se encuentra el parador, en caso de que las instalaciones se encuentren a un solo lado de la carretera.

a) Carriles de Cambio de Velocidad.

Los carriles de cambio de velocidad permiten que los conductores disminuyan la velocidad gradualmente después de haber abandonado la carretera principal o la aumenten para entrar a la carretera para alcanzar la velocidad necesaria, sin que se interfiera en el flujo del tránsito de la vía principal; de acuerdo con lo anterior, los carriles de cambio de velocidad pueden ser carriles de aceleración y carriles de desaceleración. El diseño de los carriles de cambio de velocidad debe ser conforme a los criterios indicados en el Manual de Proyecto Geométrico, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Los carriles de cambio de velocidad pueden ser paralelos al camino, incluyen una longitud de transición para realizar el cambio de carril de una manera cómoda y segura y una longitud para el

frenado o aceleración según sea el caso, como se muestra en las figuras 4.6 y 4.8; o bien pueden ser direccionales, es decir, la transición se efectúa en una forma gradual en toda la longitud del carril, como se muestra en las figuras 4.7 y 4.9.

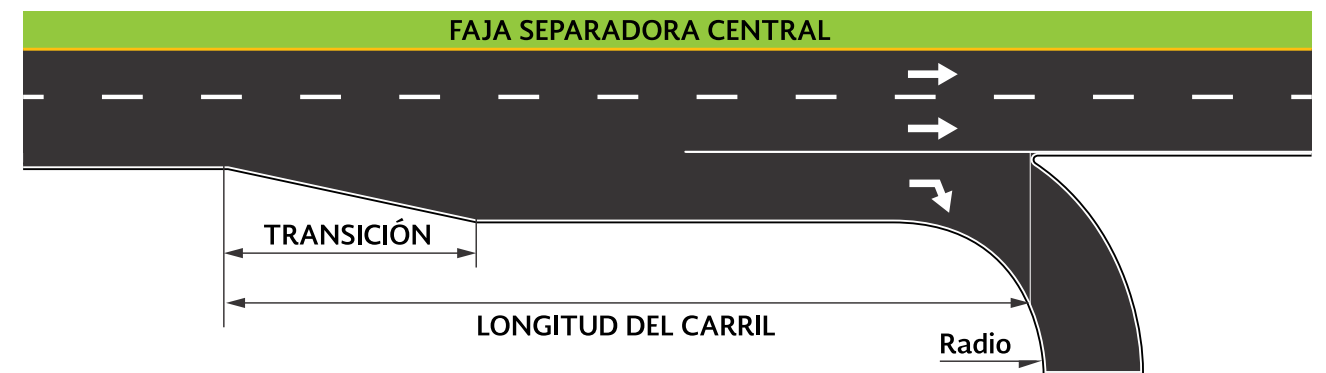


Figura 4.6.- Carriles de desaceleración tipo paralelo.

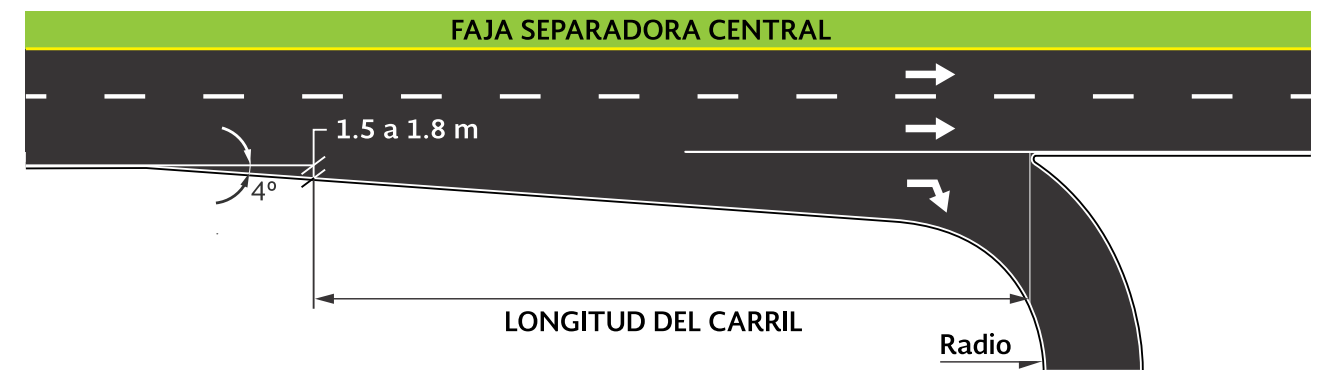


Figura 4.7.- Carriles de desaceleración tipo direccional.

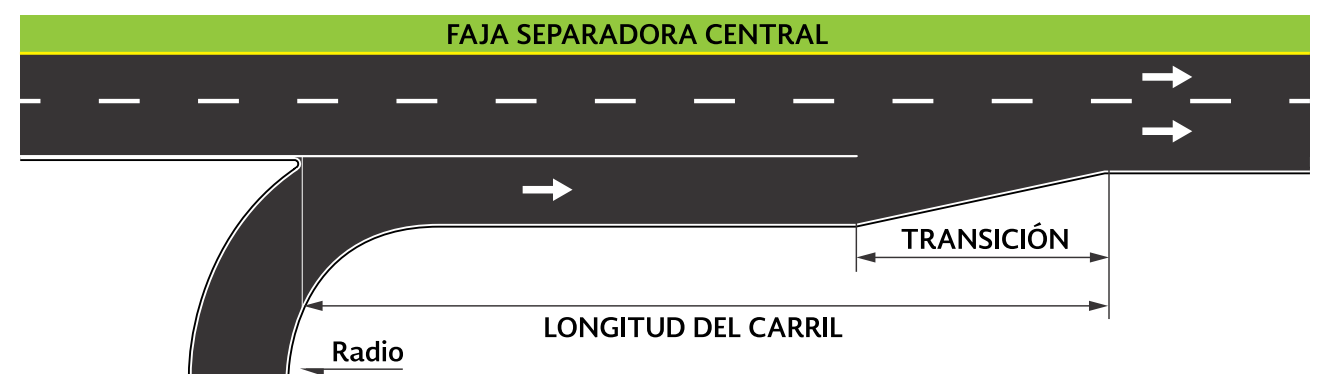


Figura 4.8.- Carriles de aceleración tipo paralelo.

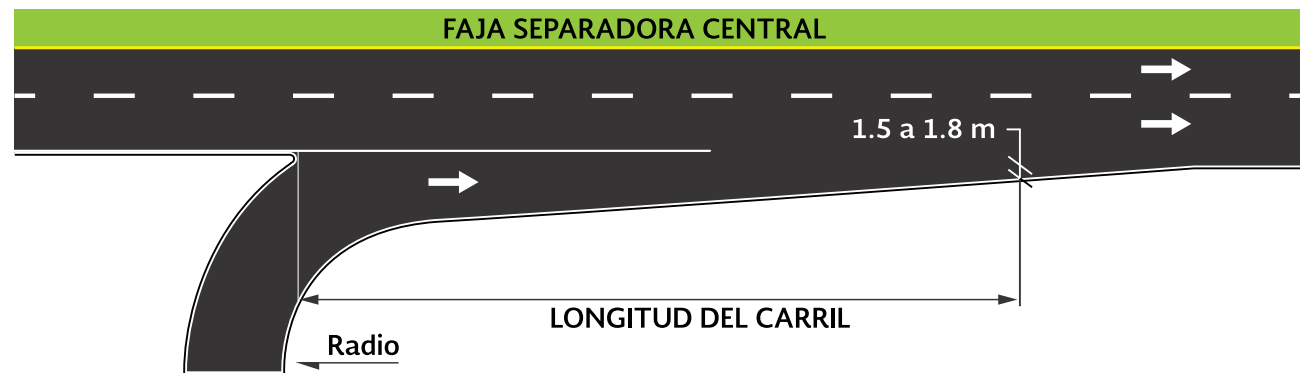


Figura 4.9.- Carriles de aceleración tipo direccional.

La longitud de los carriles de desaceleración y aceleración tipo paralelo y direccionales, estará en función de la velocidad de la carretera y la velocidad del enlace, tomando los criterios descritos en el Manual de Proyecto Geométrico.

El ancho de los carriles de cambio de velocidad tipo paralelo, no deberá ser menor de 3.35 m y preferentemente deberá tener 3.65 m; para el caso de carriles de cambio de velocidad tipo direccionales, su ancho es variable dependiendo del enlace, de la forma y desplazamiento de la nariz, empezando con una salida de 4° y terminando con una dimensión igual a la suma del ancho del enlace más la proyección de la forma y el desplazamiento de la nariz; como se muestra en la figura 4.10.

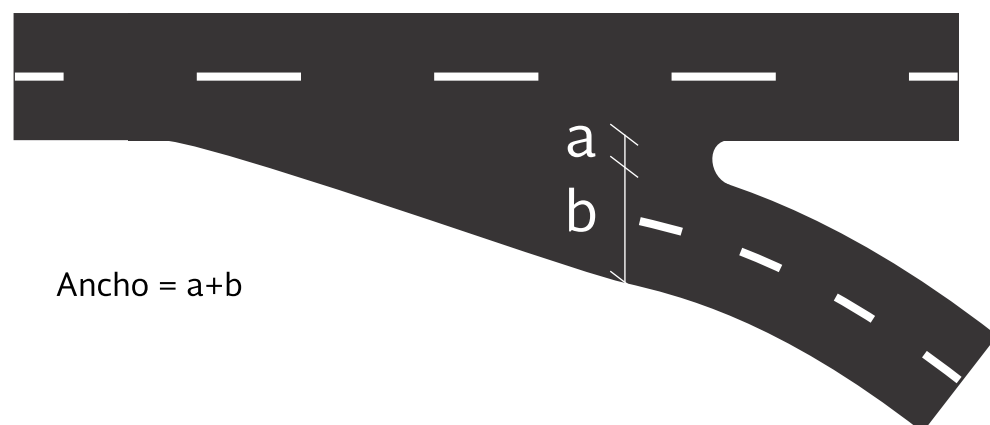


Figura 4.10.- Ancho de carriles de cambio de velocidad tipo direccional.

La longitud de los carriles de cambio de velocidad tipo direccionales se medirán a partir de un punto donde el ancho del carril sea entre 1.50 m y 1.80 m, como se muestra en las figuras 4.7 y 4.9.

El ancho de la calzada en los enlaces se calculará, conforme a los criterios indicados en el Manual de Proyecto Geométrico de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, considerando las dimensiones del vehículo de proyecto y una condición de operación en un sentido de circulación con previsión de rebase, CASO II.

Las curvas en los enlaces, generalmente, tienen radios de curvatura pequeños y longitudes de curva reducidas, por lo que la velocidad dentro de ellas se reduce, lo que hace indispensable proporcionar una sobreelevación necesaria para estas velocidades; la sobreelevación se obtendrá en función de la velocidad de proyecto del enlace y del radio de curvatura, conforme a los criterios establecidos en el Manual de Proyecto Geométrico.

b) Retornos.

Cuando el parador se encuentre ubicado solo en uno de los sentidos de circulación y el flujo de tránsito lo permita, se podrán colocar aberturas en la faja separadora central para que los usuarios de la carretera realicen la maniobra de retorno, incorporarse al flujo principal, realizar la maniobra de entrecruzamiento y tomar el carril de cambio de velocidad para entrar al parador.

En la zona del parador se colocará una abertura antes y otra después, mismas que estarán al menos separadas a una distancia que permita alcanzar la velocidad de operación de la carretera, para no obstruir al flujo vial y con ello realizar la maniobra de entrecruzamiento.

El diseño de cada uno de los elementos propios del retorno, será de acuerdo con lo indicado en el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras, que edita la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en el capítulo de Intersecciones, considerando la maniobra de carril interior de vuelta izquierda a carril fuera de la carretera (ver figura 4.11) o de carril interior a carril interior. (Ver figura 4.12)

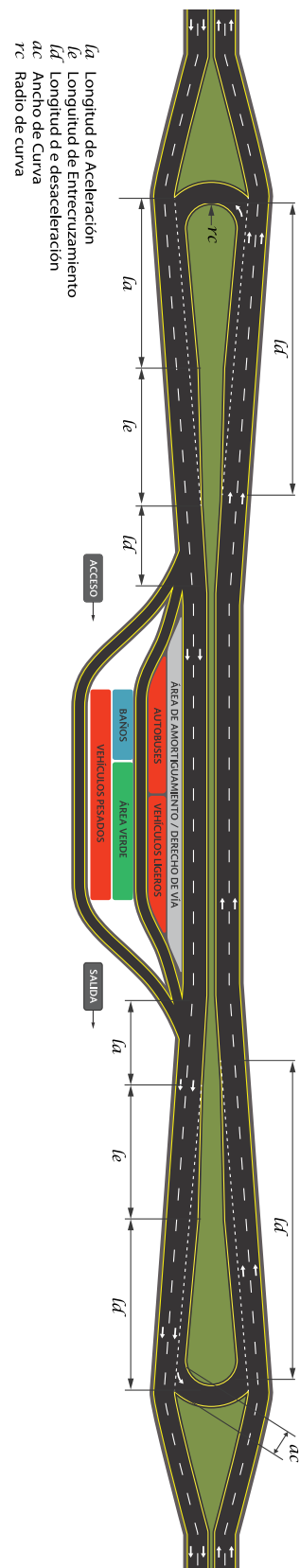


Figura 4.12.- Diseño de retorno para maniobras de carril interno a carril interno.

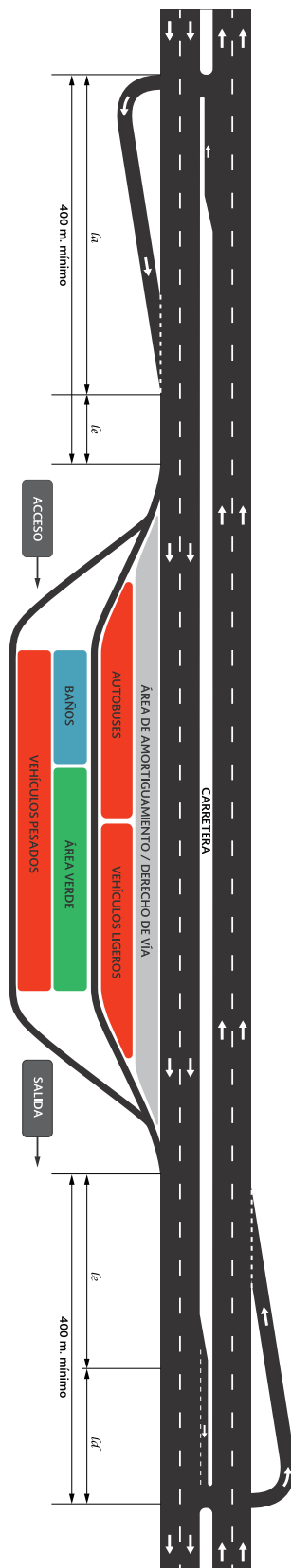


Figura 4.11.- Diseño de retorno para maniobras de carril izquierdo a carril fuera de la carretera.

En términos generales, se localizan retornos a cada cinco o diez kilómetros en la red de carretera, por lo que la ubicación de un nuevo retorno deberá revisarse con respecto a la visibilidad, el alineamiento horizontal y vertical del camino, así como con los retornos existentes para no aumentar el número de conflictos sobre la carretera.

Cuando las características del camino existente o el flujo vehicular no permitan la operación segura del retorno, deberá considerarse la construcción de un paso a desnivel o bien la construcción de paradores en ambos sentidos.

4.1.3. Elementos Internos.

Los elementos que conforman el interior de un parador y permiten a los usuarios desarrollar sus actividades son: las vías de circulación, el estacionamiento, el área de abastecimiento de combustible, el área de servicios y las áreas verdes.

Las vías de circulación, tanto vehiculares como peatonales, dentro del parador, deben permitir al usuario llegar con facilidad a los servicios que requiere, considerando la ubicación de cada servicio y las áreas de estacionamiento, además de las condiciones topográficas del sitio.

Las áreas de estacionamiento deben ubicarse de acuerdo al tipo de vehículos que las utilicen, como vehículos ligeros, de carga, recreacionales y autobuses, de tal forma que permitan una circulación armónica, entre los vehículos y los peatones, y no interfieran con las áreas de los servicios, su diseño debe de ser acorde a las dimensiones de cada tipo de vehículo y el número de cajones deberá corresponder a la demanda.

El área de abastecimiento de combustible deberá construirse de acuerdo con:

- El tipo de combustible que se ofrecerá. Entre los que se pueden encontrar son gasolina, diésel, gas carburación, recarga eléctrica o algún otro tipo de combustible correspondiente a vehículos de nueva generación.
- Las especificaciones de Pemex, en el caso de combustibles derivados del petróleo.

Asimismo, se deberá considerar separar los flujos vehiculares por tipo, así como tener en cuenta los servicios de aire y agua.

El área de servicios estará conformada por los servicios que se pueden ofrecer en cada tipo de parador; restaurante, tienda de artesanías, sanitarios, local para información turística, etcétera; según la tabla 1.1, del capítulo 1 de este manual y deberán diseñarse de tal manera que sean de fácil acceso para todo tipo de usuarios, es decir, de vehículos ligeros, de carga y autobuses.

El parador deberá tener un 25% de área verde como mínimo, con respecto al área total del parador. Las áreas verdes deberán proporcionar sombra, protección contra el viento, hábitat de vida silvestre, ser atrayente y otros beneficios.

a) Vías de circulación.

Las vías de circulación incluyen los movimientos peatonales y vehiculares, el movimiento peatonal dentro del parador debe ser claro y seguro para personas de todas las edades y condiciones de movilidad.

Las principales vías de circulación vehicular al interior del parador, deberán considerarse en su diseño como enlaces de intersecciones, por lo que los radios de las curvas y el ancho de calzada serán conforme a lo establecido en el capítulo de intersecciones del Manual de Proyecto Geométrico.

La vía de acceso a la zona de servicios deberá ser expedita y de forma directa, sin necesidad de atravesar las áreas destinadas a los talleres y las bombas de abastecimiento de combustible. Esta vía de acceso deberá ser preferentemente en un sentido de circulación. El diseño de esta vialidad dependerá del tipo de parador; sin embargo, debe proyectarse paralela a la carretera y separada mediante una franja ajardinada. A partir de esta vialidad se harán las comunicaciones hacia las distintas áreas de servicio con las que cuenta el parador.

En las curvas del alineamiento horizontal de las vialidades, deberá considerarse la ampliación necesaria a la calzada para el vehículo de proyecto que se considere.

Los radios de curvatura, sobreelevación y ancho de calzada serán diseñados en función de la velocidad y del vehículo de proyecto, así como de acuerdo con los que establece el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La sobreelevación no será mayor del 6% en cualquier tipo de vialidad y la velocidad de proyecto será como máximo de 60 km/h, para todos los elementos geométricos de las vías de circulación interna.

El diseño del pavimento se deberá diseñar en función del Tránsito Diario Promedio Anual y el horizonte de proyecto estimado para la instalación. El tipo de carpeta de la superficie de rodamiento variará en función de la zona en donde se ubique el parador, es decir, dependerá del tipo de clima, de la precipitación pluvial, de la materia prima para construcción existente en la zona, y algunos otros factores que deberá tomar en consideración el proyectista. El tipo de pavimento deberá satisfacer los requisitos de durabilidad y continuidad del servicio.

Se deberá buscar un equilibrio entre la funcionalidad del tipo de pavimento con el diseño urbano, a fin de obtener una superficie de rodamiento adecuada, sin dejar a un lado la ecología. Se recomienda utilizar superficies adoquinadas, empedrados de buena calidad, carpetas asfálticas, pavimentos de concreto hidráulico y hasta superficies recubiertas con tezontle; siempre y cuando mantengan una calidad de superficie adecuada, aun en condiciones lluviosas.

Es importante que el tramo de conexión entre la carretera y la vialidad de acceso al parador, sea construido con pavimento asfáltico o de concreto hidráulico, en condiciones similares a la de la carretera existente.

› Circulación peatonal.

La circulación peatonal dentro del área de descanso debe ser clara y segura para personas de todas las edades y condiciones de movilidad. El diseño debe considerar los siguientes aspectos:

Los peatones deben caminar en un entorno seguro al salir de sus vehículos y al utilizar las diversas instalaciones del lugar. Las banquetas y los cruces peatonales señalizados proveerán rutas fácilmente identificables. Los pasos peatonales deberán ser firmes, estables, antideslizantes, separados físicamente de la circulación vehicular y lo suficientemente amplios para dar cabida a los volúmenes peatonales en horas pico.

Las rutas de circulación peatonales deben localizarse de manera que reduzcan el potencial de conflictos vehículo/peatón. Además, deberán marcarse en el pavimento todas las áreas de circulación peatonal, que de preferencia deben estar separadas de las vías para vehículos, mediante áreas ajardinadas o bien, con elementos escultóricos o decorativos, con material propio de la zona con una dimensión mínima de 1.80 metros.

El diseño del parador deberá considerar las especificaciones de la “NMX-R-050-SCFI-2006. Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público. Especificaciones de seguridad”, en cada elemento que se requiera para brindar seguridad a los usuarios con discapacidad.

En paradores escénicos y turísticos, las rutas de circulación peatonales deberán ser protegidas de zonas peligrosas como salientes rocosas, precipicios, corrientes de agua, cambios significativos en las pendientes; además, los árboles y arbustos no deberán invadir los pasos peatonales.

Las rutas de circulación peatonales deben ser diseñadas con una durabilidad a largo plazo y de fácil mantenimiento. Las dimensiones serán conforme al volumen de peatones y los materiales pueden

ser de cualquier tipo, siempre y cuando se ajuste al diseño siendo una superficie cómoda, durable, nivelada y segura con una direccionalidad a los elementos de servicio del parador.

› Circulación de vehículos ligeros.

Es recomendable que las vías de circulación sean de un sentido de circulación y con un diseño que no cause confusión a los usuarios, tendrán un ancho de calzada mínimo de 7.0 m libres, para permitir el paso de dos vehículos en forma simultánea o bien, para permitir el rebase. En estas vialidades no se debe permitir el estacionamiento de vehículos, ya que obstaculizan la operación del tránsito.

En el diseño de las vías de circulación interna se deberán contemplar los radios de giro apropiados para efectuar las maniobras de vueltas, así como diseñar adecuadamente los sitios de retorno para las calles de doble sentido. En ningún caso deberán proyectarse radios de giro menores a 6.0 m en los extremos de una isleta de remate de una zona de estacionamiento.

› Circulación de vehículos de carga.

Las vías de circulación interna para vehículos de carga incluyendo autobuses, deben ser diseñadas de acuerdo a un plan general de funcionamiento del parador. Al igual que las vías para vehículos ligeros, se recomienda que éstas sean de un solo sentido de circulación, para evitar maniobras erráticas que causen incidentes a los usuarios.

Las vías de circulación para vehículos de carga, incluyendo autobuses, deben tener un ancho de calzada mínimo de 9.0 m, para la condición de un sentido de circulación, permitiendo el paso de dos vehículos simultáneamente o bien, para permitir el rebase.

Es importante cuidar el diseño de los radios de giro para los autobuses y vehículos de carga en los detalles geométricos de las vialidades. En ningún caso los radios de giro serán menores de 18.0 m.

b) Estacionamiento.

El diseño del parador deberá considerar la separación de las áreas de estacionamiento para vehículos ligeros, vehículos de carga y autobuses, utilizando aceras, rampas de acceso e islas para reducir los posibles puntos de conflicto vehículo/peatón.

Una buena ubicación y fácil acceso de las diferentes áreas de estacionamiento, permitirán que el usuario haga uso continuamente de las instalaciones. Por lo que estos deberán concebirse desde el diseño general del parador y a fin de ubicarlos de una manera integral, para que la movilidad y operación se realice adecuadamente.

La posición de la entrada y salida al parador influyen de manera importante para la ubicación de los estacionamientos de los vehículos, así como los espacios disponibles, por lo que se deberá buscar optimizar la capacidad y operación del parador considerando el número de vehículos y peatones que harán uso del mismo a corto, mediano y largo plazo.

Para vehículos de carga y vehículos recreativos deberán considerarse estacionamientos diagonales con salida adelante y deberán proveerse espacios de estacionamiento para vehículos pesados que queden fuera de servicio.

Los estacionamientos de autobuses se localizarán en lugares que permitan a los pasajeros descender en el área de plaza del edificio, sin tener que atravesar las áreas de circulación de vehículos.

Se deberá evitar que el área de estacionamiento de autobuses coincida con el estacionamiento de camiones, debido a los conflictos potenciales con niños y personas de tercera edad.

Se deberán construir aceras en todos los estacionamientos, rampas de acceso e islas, separando estacionamientos de vehículos ligeros con los vehículos de carga. La distribución de los estacionamientos debe minimizar el uso de islas y aceras complejas.

También, en el diseño de las áreas de estacionamiento, se debe considerar el uso de pavimento permeable, operaciones para remover nieve en donde se requiera y el manejo de agua pluvial.

› Estimación de la demanda.

Para definir la demanda del parador se debe analizar lo indicado en el inciso 3.4.4 del capítulo 3 de este manual, para con ello ajustar la demanda del tramo o carretera en estudio, calculada con los procedimientos que a continuación se describen, así como en la definición del número y tipo de paradores necesarios para satisfacer los requerimientos de servicios y su ubicación.

El número de cajones de estacionamiento para cada tipo de vehículo, dependerá de la demanda que se estima utilice el parador. La siguiente ecuación determina el volumen de tránsito potencial que ingresará al parador, lo que significa que será el número de cajones de estacionamiento requeridos por tipo de vehículo, tomando en cuenta el Tránsito Diario Promedio Anual de la carretera y otros parámetros.

$$N_{cv} = \frac{1}{(60 \cdot l_b)} \cdot TDPA \cdot P_{\%V} \cdot K \cdot \%V \cdot Te_{\%V} \cdot F_E$$

Ecuación 4.1.- Número de cajones de estacionamiento.

En donde:

- N_{cv}** = Número de cajones de estacionamiento requeridos por tipo de vehículo.
- TDPA** = Tránsito Diario Promedio Anual de la carretera en el horizonte de proyecto.
- P_{%V}** = Proporción de vehículos (en decimales) que se detiene en el parador con respecto al TDPA.
- l** = Longitud del tramo analizado o longitud de un parador a otro, en kilómetros.
- l_b** = Longitud base o teórica, en kilómetros.
- K** = Factor que relaciona el volumen horario de proyecto y el TDPA, generalmente se utiliza el volumen horario de proyecto de la 30ava hora.
- %V** = Proporción de tipo de vehículo (clasificación vehicular), en decimales.
- Te_{%V}** = Tiempo promedio que permanecen los usuarios en el parador, en minutos.
- F_E** = Factor Estacional.

Para obtener el TDPA (Tránsito Diario Promedio Anual) se debe realizar un estudio de volúmenes de tránsito, de no contar con el estudio puede tomarse del libro de Datos Viales que publica la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y obtener el TDPA en el horizonte de proyecto.

De estudios realizados en otros países, se estima que el valor de la proporción del TDPA que usará el parador (P%V), varía entre 0.12 y 0.19. Para conocer cuál valor tomar, se debe empezar con 0.12 y sumar en 0.01 al valor de P, por cada aumento en la calidad de los diferentes servicios que se muestran en la tabla siguiente.

Factor	Descripción	Ajuste
Separación del parador anterior	Si la distancia del área de descanso anterior excede 80 kilómetros.	+ 0.01
Separación del parador próximo	Si la distancia hasta el próximo intercambio supera los 80 kilómetros.	+ 0.01
Prestigio o popularidad del parador	Si es una zona de descanso con servicios adicionales, incluyendo información turística o si es comparable a una zona de descanso que es popular entre los usuarios de la carretera debido a un alto nivel de servicios disponibles o puntos de interés cercanos.	+ 0.01
Estacionamiento	Si la distancia hasta el próximo intercambio supera los 80 kilómetros.	+ 0.01
Instalaciones de alimentos	Si hay instalaciones de alimentos disponibles; por ejemplo, restaurante, comida para llevar o venta.	+ 0.01
Iluminación	Si la iluminación del parador se considera adecuada e incluso atractiva.	+ 0.01
Disponibilidad de asistente de área de descanso	Si tiene personal disponible en los locales de descanso.	+ 0.01

Tabla 4.1.- Factor de ajuste al valor de P.

Para la longitud base (**l_b**) se considera de 80 km, que es la distancia mínima recomendable para que el conductor descanse, coma y cargue gasolina.

El factor **K** deberá obtenerse del estudio de volúmenes de tránsito o se recomienda usar el publicado en el libro de Datos Viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, cuando no exista dicho valor se tomará el de la siguiente tabla.

Tipo de Servicio	Factor K
TDPA < 12,500	0.12
12,500 < TDPA < 30,000	0.1
TDPA > 30,000	0.075

Tabla 4.2.- Valor de K cuando no se tiene en el Libro de Datos Viales.

Los porcentajes de la clasificación vehicular (%V), serán los obtenidos en el estudio de volúmenes de tránsito o se recomienda utilizar los publicados en el libro de Datos Viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

El tiempo de estancia ($Te_{\%v}$) se podrá considerar en un promedio de quince minutos (15 min) para vehículos ligeros y veinte minutos (20 min) para vehículos de carga y autobuses, o elaborar un estudio que determine los valores.

El Factor Estacional (FE), contempla los periodos donde la utilización de los paradores es mayor, y que, por lo general, corresponde a los meses de verano, se podrá considerar un factor de 1.8, o elaborar un estudio que determine el valor.

Ejemplo de cálculo del número de cajones.

Cálculo de número de cajones necesarios para un parador ubicado en un libramiento con los siguientes datos.

- TDPA = 15,658
l = 80 km
lb = 80 km
%VA = 25.4%
%VB = 2.4%
%VC = 72.2%
K = 0.1 en este caso, obtenido de tabla No. 4.2
TeA = 15 minutos
TeB = 20 minutos
Tec = 20 minutos
FE = 1.8
P%v = 0.12+
- 0.01 -Facilita las maniobras dentro y fuera de los espacios de estacionamiento.
 - 0.01 -Hay instalaciones de alimentos disponibles (por ejemplo, restaurante, comida para llevar o venta).
 - 0.01 -La iluminación se considera adecuada.
 - 0.01 -Tiene personal disponible en los locales de descanso.
 - 0.01 -La distancia hasta el próximo intercambio supera los 80 kilómetros.

- 0.01 -Es una zona de descanso con servicios adicionales, incluyendo información turística o si es comparable a una zona de descanso que es popular entre los usuarios de la carretera debido a un alto nivel de servicios disponibles o puntos de interés cercanos.

Por lo tanto, $P_{\%v} = 0.12 + (0.01 \cdot 6) = 0.18$

Aplicando la ecuación no. 1

$$N_{CA} = \frac{80}{(60 \cdot 80)} \cdot 15658 \cdot 0.18 \cdot 0.1 \cdot 0.254 \cdot 15 \cdot 1.8$$

$N_{CA} = 33$

$$N_{CB} = \frac{80}{(60 \cdot 80)} \cdot 15658 \cdot 0.18 \cdot 0.1 \cdot 0.024 \cdot 20 \cdot 1.8$$

$N_{CB} = 5$

$$N_{CC} = \frac{80}{(60 \cdot 80)} \cdot 15658 \cdot 0.18 \cdot 0.1 \cdot 0.722 \cdot 20 \cdot 1.8$$

$N_{CC} = 123$

› **Cajones mínimos.**

Para el diseño del parador deberá considerarse el número de cajones según el volumen vehicular calculado con la ecuación 4.1 y ajustado con los criterios del inciso 3.4.4; sin embargo, el total de cajones nunca debe ser menor a lo que resulte de aplicar los criterios indicados en la tabla 4.3.

Tipo de Servicio	Un Cajón por Cada	Tipo de Servicio	Un Cajón por Cada
Restaurante	20 m²	Oficinas	50 m²
Hotel o Motel	Habitación	Talleres	50 m²
Tiendas de Conveniencia	40 m²	Comida Rápida	50 m²
Servicio Médico	30 m²	Refaccionarias	40 m²
Artesanías	40 m²	Regaderas al Público	Regadera
Área de Abastecimiento de Combustible	3 empleados	Farmacia	40 m²
Servicios Médicos	20 m²	Cafetería	15 m²
Área de juegos infantiles	50 m²	Seguridad	2 por el total del parador

Tabla 4.3.- Número de cajones de estacionamiento mínimos por tipo de servicio dentro del parador.

› Área de estacionamiento de vehículos ligero.

La ubicación del área de estacionamiento para vehículos ligeros, debe disponerse de una manera que los cruces peatonales sean seguros para los accesos a los diferentes servicios; como a las amenidades del sitio, a las áreas de paseo de mascotas, etcétera.

El estacionamiento de vehículos ligeros deberá situarse cerca de las áreas de servicio o descanso y estará visible en la zona del parador, para ofrecer seguridad a los usuarios sobre sus vehículos.

En el diseño de las vías de circulación secundaria o de estacionamientos se tendrán que contemplar los radios de giro apropiados para efectuar las maniobras de vueltas. Los radios mínimos serán de 6.00 m en los extremos de una isleta de remate de una zona de estacionamiento.

Se proporcionará sombra a los vehículos cuando sea posible, pudiendo ser de manera artificial, mediante estructuras tubulares ligeras sosteniendo lonas atirantadas o bien láminas de acrílico; también, en la medida de lo posible, podrá proveerse a través de árboles preservando las características del paisaje existentes.

El tipo de superficie de rodamiento a utilizar en esta área, será aquella que garantice una adecuada operación de los vehículos en cualquier época del año, y que cumpla con los requisitos de durabilidad.

Se deberá buscar un equilibrio entre la funcionalidad del tipo de pavimento con el diseño del parador y éste deberá ser de buena calidad con carpetas asfálticas, pavimentos de concreto hidráulico y en la medida de lo posible, para proteger el medio ambiente, con superficies adoquinadas, empedrados, recubiertas con tezontle, entre otros, siempre y cuando mantengan una estructura suficiente y una calidad de superficie adecuada, aun en condiciones lluviosas.

Las dimensiones de los cajones de estacionamiento en “cordón” serán de 2.60 m de ancho por 6.70 m de largo, como se muestra en la figura 4.13; los cajones de estacionamiento en “batería” serán de 2.60 m de ancho por 5.50 m de largo, la disposición de estos cajones puede tener varias posiciones a 90°, 60°, 45° y 30°, y conforme a éstas se define la dimensión de los pasillos de circulación.

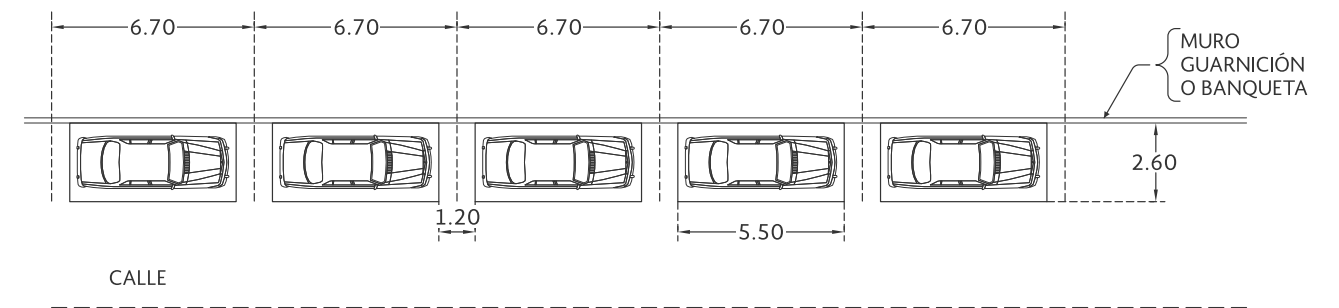


Figura 4.13.- Estacionamiento en cordón para vehículos ligeros.

El acomodo de los lugares de estacionamiento será de acuerdo con la trayectoria de llegada de los vehículos. En las figuras 4.14, 4.15, 4.16, y 4.17, se presentan los acomodos de los vehículos en batería, en ángulos de 30°, 45°, 60° y 90°, respectivamente.

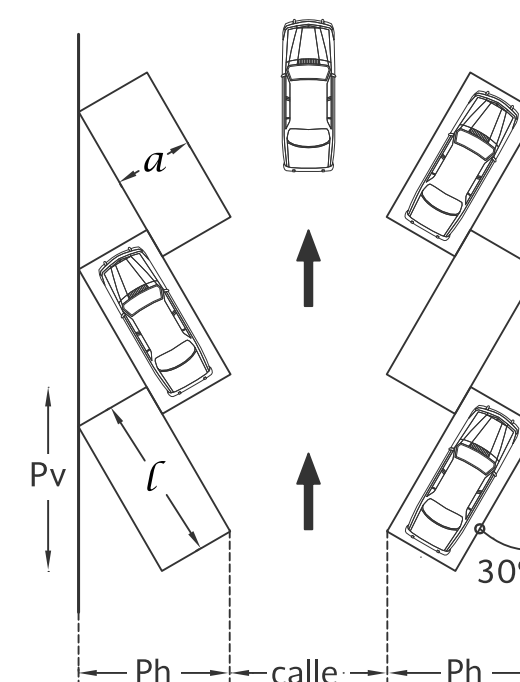


Figura 4.14.- Estacionamiento a 30° para vehículos ligeros.

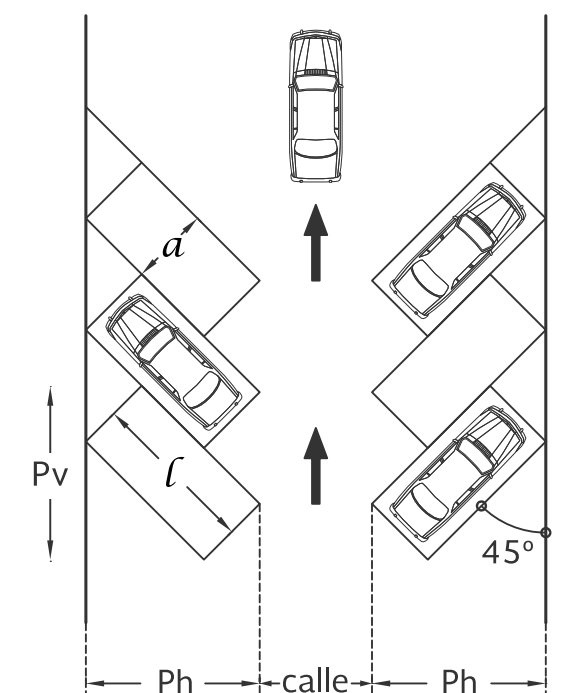


Figura 4.15.- Estacionamiento a 45° para vehículos ligeros.

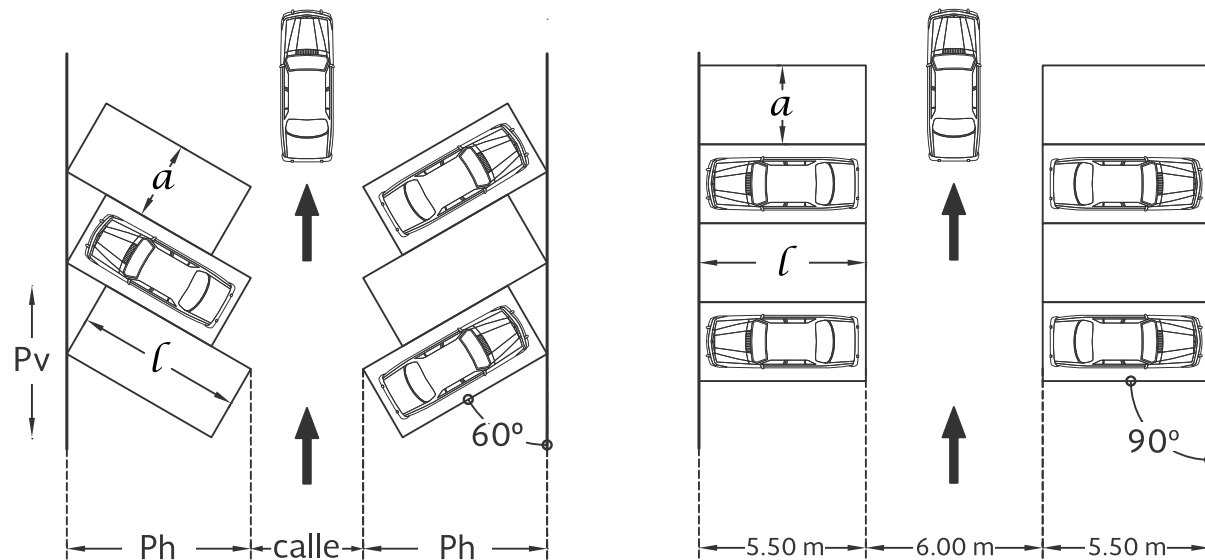


Figura 4.16.- Estacionamiento a 60° para vehículos ligeros.

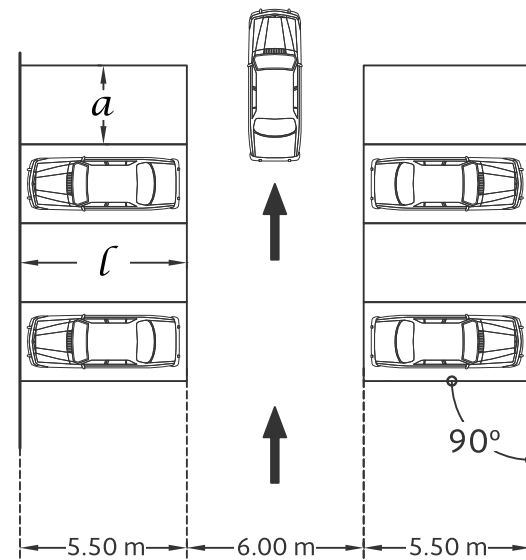


Figura 4.17.- Estacionamiento a 90° para vehículos ligeros.

Las literales Pv y Ph significan proyección vertical y proyección horizontal, respectivamente.

Las dimensiones que presentan las imágenes son las recomendadas, y conforme a los espacios disponibles se podrán considerar otras dimensiones de cajones más pequeñas, como las que se muestran en la tabla 4.4.

		Estacionamiento 30°	Estacionamiento 45°	Estacionamiento 60°	Estacionamiento 90°	Estacionamiento en Cordón
Dimensiones Recomendadas	a	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
	l	5.50	5.50	5.50	5.50	6.70
	calle	3.05	3.35	5.05	6.05	----
	Ph	5.00	5.73	6.06	5.50	----
	Pv	6.06	5.73	5.00	2.60	----
Dimensiones Mínimas para Vehículos Chicos	a	2.20	2.20	2.20	2.20	2.00
	l	4.20	4.20	4.20	4.20	4.80
	calle	2.70	3.00	4.00	5.00	----
	Ph	4.01	4.53	4.74	4.20	----
	Pv	4.74	4.53	4.01	2.20	----
Dimensiones Mínimas para Vehículos Medianos	a	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
	l	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	calle	3.00	3.30	5.00	6.00	----
	Ph	4.58	5.23	5.23	5.00	----
	Pv	5.53	5.23	4.58	2.40	----

Tabla 4.4.- Dimensiones de cajones para estacionamiento de vehículos ligeros.

El estacionamiento en batería de 90°, ubicado frente o cercano a los servicios, deberá proporcionar los cajones necesarios para personas con discapacidad (ver figura 4.18) que tendrán franja adicional para la circulación de una silla para discapacitados, con su rampa respectiva en la banqueta.

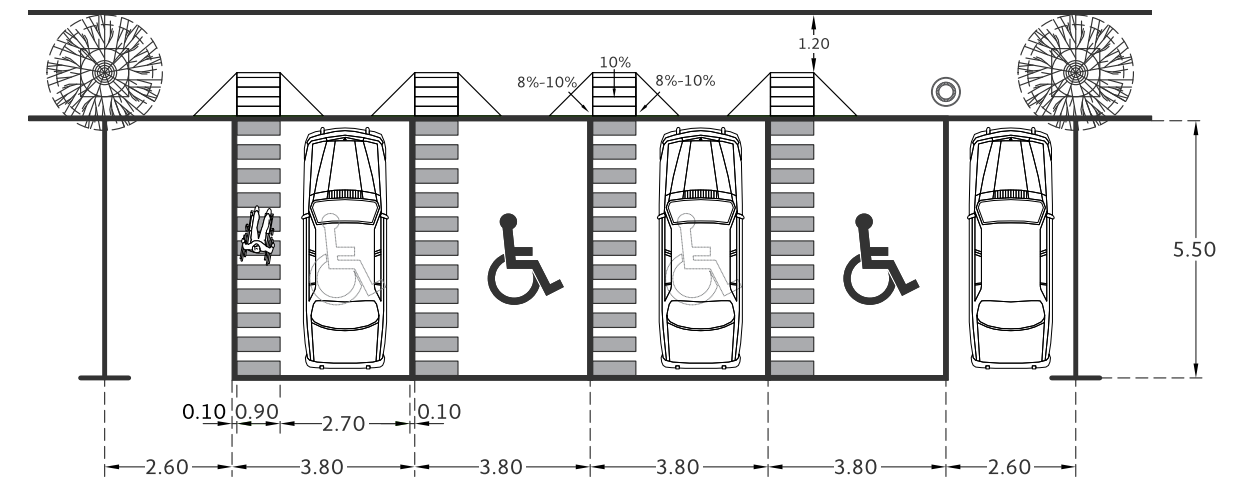


Figura 4.18.- Estacionamiento a 90° Cajones para personas con discapacidad.

Por cada 25 o menos cajones de estacionamiento de vehículos ligeros del parador, se considerará un cajón para personas con discapacidad, los cuales se ubicarán de preferencia frente al servicio sanitario, restaurante, tienda de conveniencia o lo más cercano posible, conforme a la Norma NMX-R-050-SCFI-2006.

› Área de estacionamiento de vehículos de carga y autobuses.

El área de estacionamiento para los vehículos de carga, incluyendo autobuses, se diseñará considerando los diferentes componentes del parador, para que los autobuses queden cercanos a las áreas de amenidades y servicio, y que los vehículos de carga queden separados de este tipo de áreas, que tengan fácil acceso al área de talleres y abastecimiento de combustible.

La dimensión de los cajones de estacionamiento en cordón, para vehículos de carga y autobuses, será de 3.5 m de ancho y de largo, la dimensión del vehículo a estacionarse, dejando un espacio entre vehículos igual al largo de un autobús, en todos los casos. El largo para este tipo de vehículos deberá considerarse conforme a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2014, sobre el peso y dimensiones máximas con las que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal. Como se muestra en las figuras 4.19, 4.20 y 4.21.

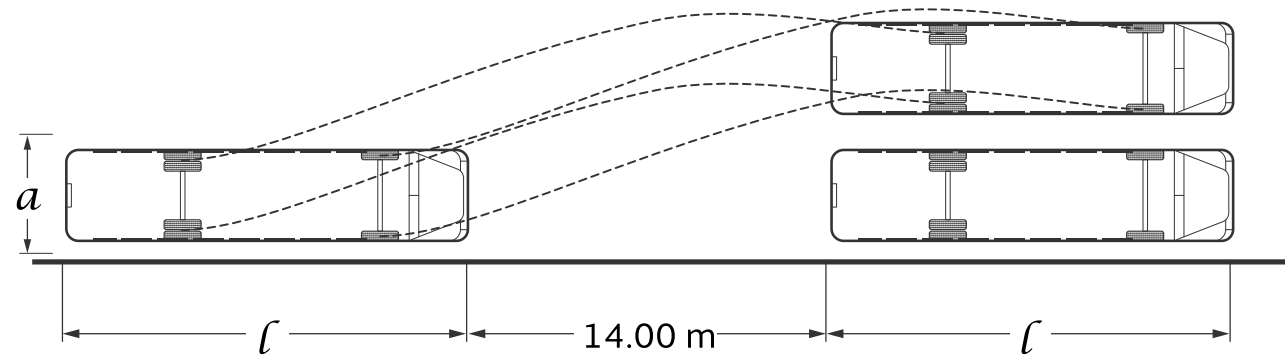


Figura 4.19.- Estacionamiento en cordón para autobuses.

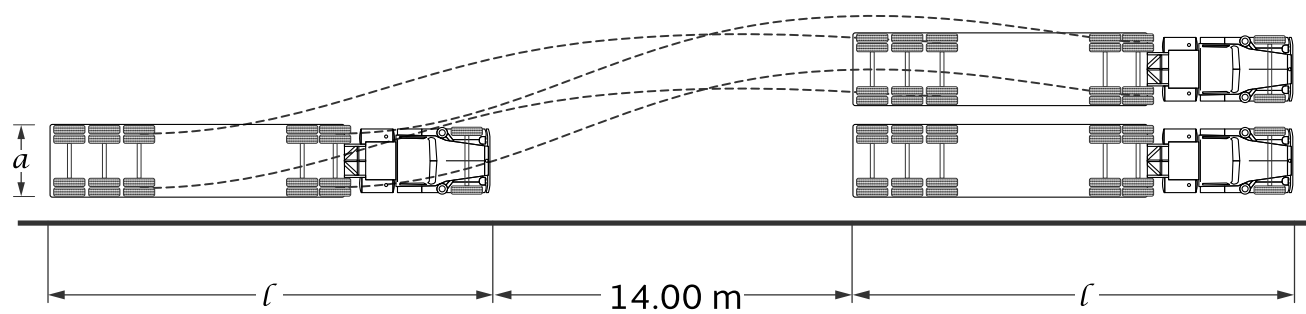


Figura 4.20.- Estacionamiento en cordón para vehículos de carga con semirremolque.

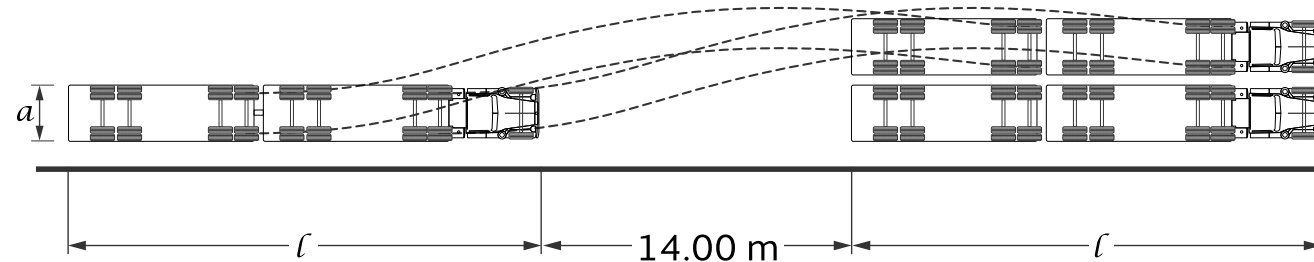


Figura 4.21.- Estacionamiento en cordón para vehículos de carga con semirremolque y remolque.

Los estacionamientos de autobuses se deberán localizar en un lugar que permita a los pasajeros descender en el área de plaza del edificio, sin tener que atravesar las áreas de circulación de vehículos. Se debe evitar que el área de estacionamiento de autobuses coincida con el estacionamiento de vehículos de carga.

El estacionamiento de vehículos de carga tiene que localizarse en el extremo más alejado de la carretera, pero dentro del parador para mejorar los efectos de visibilidad vial y seguridad del sitio.

La disposición de los cajones de vehículos de carga y de autobuses, puede tener varias posiciones a 60°, 45° y 30° y conforme a éstas se define la dimensión de los pasillos de circulación, en las figuras 4.22, 4.23 y 4.24 se muestran ejemplos de cajones a 45° para autobús, tractor con semirremolque y tractor con semirremolque y remolque.

Para los vehículos de carga, se deben considerar estacionamientos diagonales con salida adelante y proveer espacios de estacionamiento para los vehículos que queden fuera de servicio.

El tipo de pavimento del estacionamiento destinado a camiones y autobuses se deberá realizar en función del Tránsito Diario Promedio Anual y el horizonte de proyecto estimado. El pavimento deberá satisfacer los requisitos de funcionalidad, durabilidad y continuidad del servicio y ser de buena calidad.

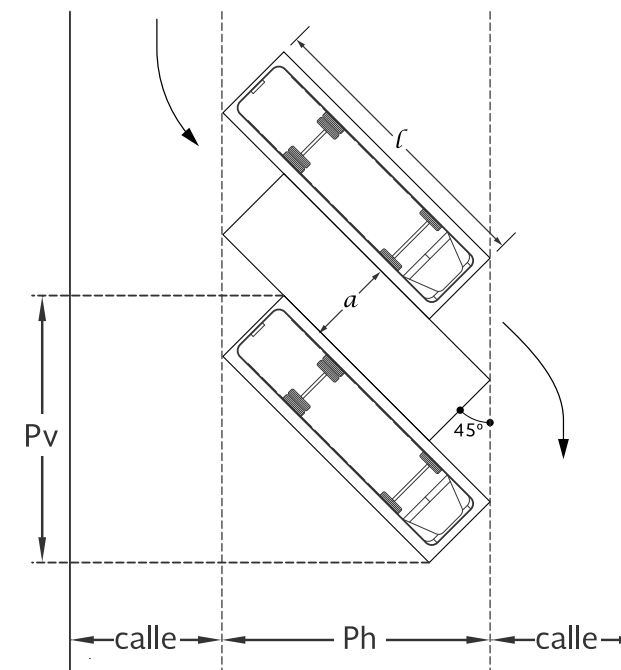


Figura 4.22.- Estacionamiento a 45° para autobuses.

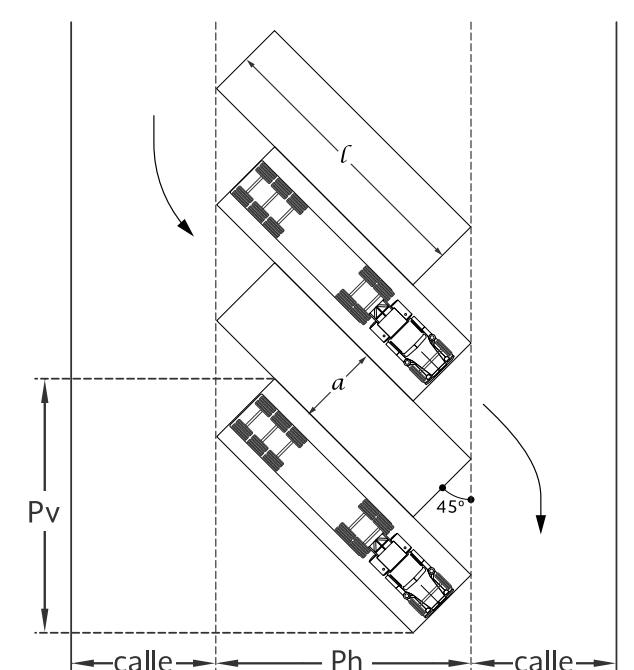


Figura 4.23.- Estacionamiento a 45° para vehículos de carga con semirremolque.

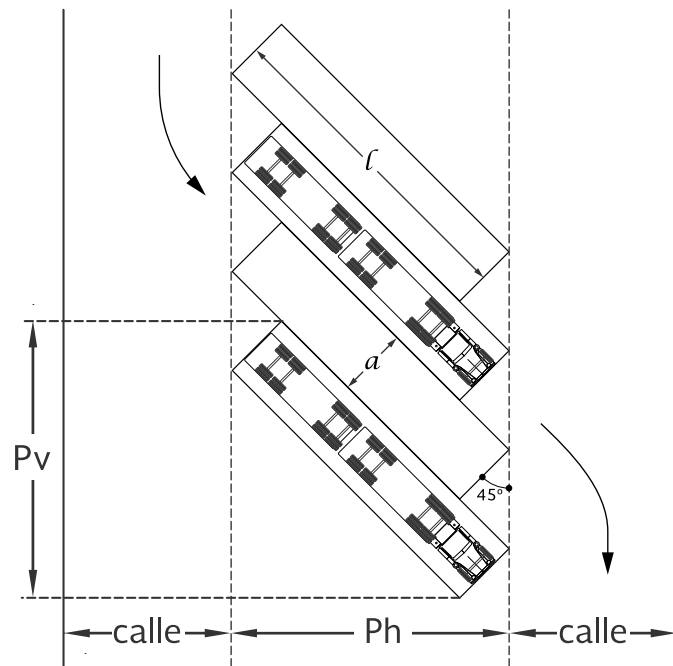


Figura 4.24.- Estacionamiento a 45° para vehículos de carga con semirremolque y remolque.

Las literales Pv y Ph significan proyección vertical y proyección horizontal, respectivamente.

La tabla 4.5 muestra las dimensiones para cajones de estacionamiento y pasillos, para las diferentes posiciones que pueden tener.

		Estacionamiento 30°	Estacionamiento 45°	Estacionamiento 60°	Estacionamiento 90°	Estacionamiento en Cordón
Dimensiones Recomendadas para Autobuses	a	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
	l	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
	calle	12.00	12.00	12.00	12.00	----
	Ph	10.90	13.08	14.37	14.00	----
	Pv	14.37	13.08	10.90	4.50	----
Dimensiones Recomendadas para Camiones con Semirremolque	a	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
	l	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
	calle	12.00	12.00	12.00	12.00	----
	Ph	15.40	19.45	22.17	23.00	----
	Pv	22.17	19.45	15.40	4.50	----
Dimensiones Recomendadas para Camiones con Semirremolque y Remolque	a	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
	l	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00
	calle	12.00	12.00	12.00	12.00	----
	Ph	19.40	25.10	29.10	31.00	----
	Pv	29.10	25.10	19.40	4.50	----

Notas

(1) Longitud de vehículo autorizado en la NOM-012-SCT-2014.

(2) Posición recomendada solo para autobuses, en lo posible evitar su uso en estacionamientos para vehículos de carga combinados.

Tabla 4.5.- Dimensiones de cajones para estacionamiento de vehículos de carga y autobuses.

c) Área de abastecimiento de combustible.

El proyecto de abastecimiento de combustible debe cumplir con las Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, de Petróleos Mexicanos, buscando que opere bajo las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, preservando a la vez la integridad del medio ambiente y se complementará, según competa, con las siguientes reglamentaciones oficiales:

- o Reglamento de construcción de la entidad federativa correspondiente.
- o Código Sanitario de la Secretaría de Salud.
- o Reglamento de Instalaciones Eléctricas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- o Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.

Las estaciones de servicio que autorice Pemex, irán acompañadas por las especificaciones de dicho documento.

El tamaño de la estación de combustible se traduce en el número de máquinas expendedoras de combustible necesarias, considerando lo siguiente:

- o 5 minutos de tiempo para abastecer de combustible a un auto; es decir, 12 atenciones en una hora.
- o 10 minutos de tiempo para abastecer de combustible a un autobús y camión; es decir, 6 atenciones en una hora.
- o Para que sea rentable su construcción se deben vender 30,000 litros diarios.
- o El consumo aproximado por vehículo ligero es de 30 litros de gasolina.
- o El consumo aproximado por vehículo pesado es de 60 litros de diésel.
- o Se considera un área mínima de 1,040 m², con 4 máquinas expendedoras dobles para gasolina y dos dispensarios para diésel, oficina, bodega, regadera, casillero, baño, cuarto de máquinas y cuarto de desperdicio.
- o Si se considera un área mínima de maniobras, se requieren 2,240 m².
- o Si se prevé una ampliación futura que permita llegar a duplicar el número de máquinas expendedoras, se requiere un área de 3,786 m².

Y se calcula con las siguientes ecuaciones:

$$NM = \frac{N_{CA} \cdot TA}{60}$$

Ecuación 4.2.- Número de máquinas expendedoras de gasolina.

En donde:

NM = Número de máquinas expendedoras de gasolina.

N_{CA} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo A, calculado mediante la ecuación 4.1.

TA = Tiempo para abastecer de combustible a un automóvil (5 minutos).

$$NM = \frac{(N_{CB} + N_{CC}) \cdot TA}{60}$$

Ecuación 4.3.- Número de máquinas expendedoras de diésel.

En donde:

NM = Número de máquinas expendedoras de diésel.

N_{CB} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo B, calculado mediante la ecuación 4.1.

N_{CC} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo C, calculado mediante la ecuación 4.1.

TA = Tiempo para abastecer de combustible a un vehículo pesado (10 minutos).

Las características mínimas de proyecto para las edificaciones son:

- Oficinas. Tamaño mínimo 10.00 m².
- Sanitarios para el público. Un inodoro en sanitario de hombres hasta por cada 12 bombas expendedoras de gasolina.
- Un mingitorio en sanitarios para hombres hasta por cada 12 bombas expendedoras de gasolina. Un inodoro en sanitarios para mujeres hasta por cada 6 bombas expendedoras de gasolina.
- 1 lavabo en sanitarios de hombres o mujeres, hasta por cada 12 bombas expendedoras de gasolina.
- Baños y vestidores para empleados en base al reglamento de construcción (inodoro, mingitorio, lavabo, regadera y casilleros).

Cualquier otra especificación deberá consultarse en el Manual de Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio de Pemex.

Nota: Los resultados obtenidos con las dos fórmulas anteriores, sirven como base para definir las áreas que se requieren en el parador, el concesionario o administrador de las estaciones de combustibles realizará los estudios específicos para definir el número de máquinas expendedoras que requiera para los diferentes tipos de combustible.

› Vehículos de carga.

Los módulos de abastecimiento de diésel se instalarán por separado al área de despacho de los de gasolina. Las especificaciones para el servicio de diésel serán las que correspondan de la tabla 4.6, ambas áreas, la de despacho de gasolina y de diésel, podrán utilizar las mismas edificaciones para oficina, bodega, cuarto de máquinas y sanitarios; asimismo, las edificaciones podrán separar ambas zonas de abasto de combustible. (Ver figura 4.25)

	GASOLINAS		DIÉSEL	
	MÓDULO DOBLE	MÓDULO SENCILLO	MÓDULO SENCILLO	MÓDULO SATELITE
DISTANCIA TRANSVERSAL				
1. Módulo a guarnición de banqueta o áreas verdes en accesos y salidas.	6.00	6.00	6.00	6.00
2. Módulo a guarnición de banqueta o áreas verdes en colindancias.	6.00	3.50	6.00	3.50
3. Módulo a módulo.	9.00	6.00	7.00	3.50
4. Módulo sencillo diésel a módulo satélite diésel.	----	----	3.50	3.50
5.Zona de gasolinas a zona de diésel.	10.00	10.00	10.00	10.00
6. Módulo a límite de zona de tanques.	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE
DISTANCIA LONGITUDINAL				
A. Módulo a guarnición de banqueta en edificios o zonas verdes en colindancias.	8.00	8.00	13.00	13.00
B. Módulo a guarnición de áreas verdes en salidas (con salida al frente).	6.00	6.00	6.00	6.00
C. Módulo a módulo.	5.00	----	----	----
D. Zona de gasolinas a zona de gasolinas.	12.00	12.00	----	----
E. Zona de gasolinas a zona de diésel.	18.00	18.00	18.00	18.00
F. Módulo a límite de zona de tanques.	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE

NOTA: Las estaciones de servicio deberán destinar un 7% del área de la gasolinera para zonas verdes.

Tabla 4.6.- Distancias mínimas entre módulos de abastecimiento.

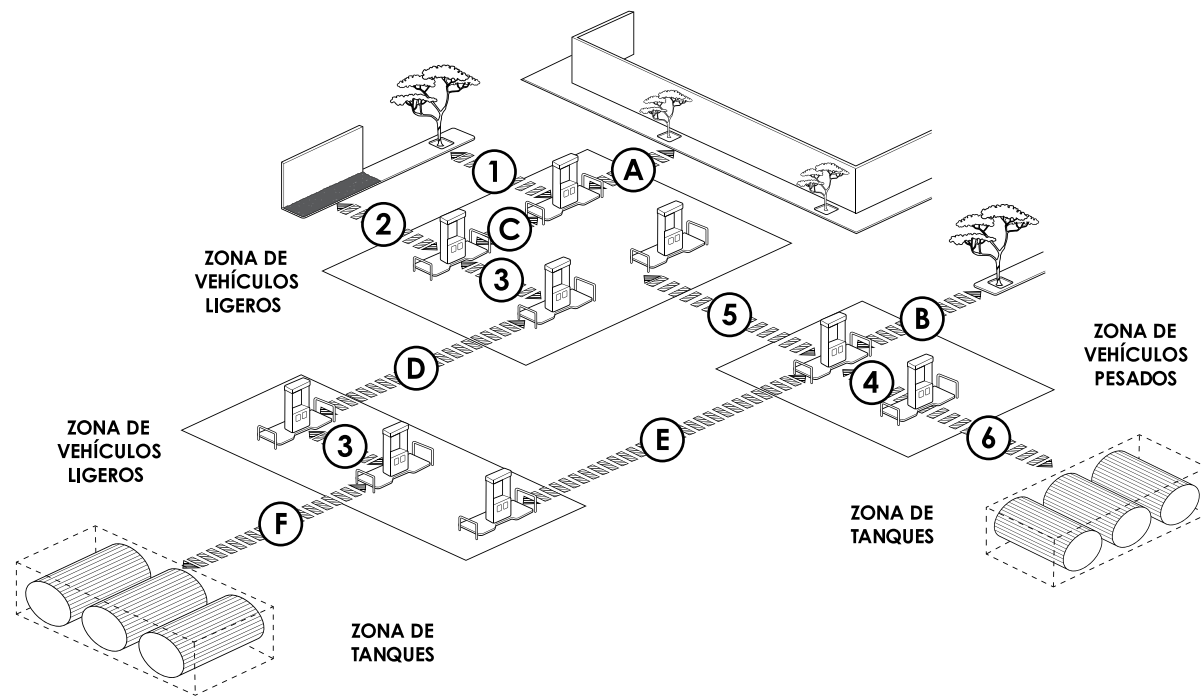


Figura 4.25.- Esquema de distancias entre módulos de abastecimiento.

d) Área de servicios.

El edificio y las áreas de uso principal deben localizarse entre el estacionamiento para vehículos pesados y vehículos ligeros, de manera que todos los conductores tengan acceso al edificio y áreas de uso principal, creándose así, flujos de tránsito separados.

El edificio debe orientarse de tal manera, que se aproveche al máximo las condiciones físicas del sitio, tales como: Exposición al sol, vistas, pendientes, etcétera; sin embargo, el edificio debe localizarse tan lejos de la carretera como sea posible para reducir el ruido y a la vez, el diseño del mismo tendrá que ser visible desde la carretera, por lo que deben considerarse prácticas de construcción sustentables. Esta localización crea un ambiente más seguro y acogedor para el público viajero.

Las zonas de servicios como restaurante, tienda de artesanías, sanitarios, local para información turística, etc., deberán ser diseñadas de tal manera que se encuentren integradas a un área, compartiendo la estructura de techado, así como las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Lo anterior permitirá una concentración de los servicios, sin tener que realizar ramales de conexión dispersos, con la finalidad de evitar la proliferación de locales comerciales provisionales o ambulantes en el parador.

A continuación, se describen de manera general las características básicas de los servicios que se ofrecerán, en función a los requerimientos de cada tipo de parador.

Sanitarios. - Estarán integrados al área de servicios y el número adecuado de sanitarios para una primera etapa, seis W.C., cuatro lavabos y dos mingitorios, los cuales se dividirán a la mitad para baños tanto de hombres como de mujeres, lo anterior origina un espacio de 25 m², por lo menos, para hombres y otro tanto para mujeres. De acuerdo a la experiencia de los sanitarios en áreas de descanso en otros países esta cantidad de sanitarios atienden una capacidad de 240 personas por hora.

- o Se considera que el 80% de las personas que utilizan el parador ingresan al sanitario.
- o 5 minutos de tiempo de uso de los sanitarios.

$$N_s = \frac{0.8 \cdot (N_{CA} \cdot I_A + N_{CB} \cdot I_B + N_{CC} \cdot I_C) \cdot T_O}{60}$$

Ecuación 4.4.- Número de Sanitarios.

En donde:

N_s = Número sanitarios.

N_{CA} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo A, calculado mediante la ecuación 4.1.

N_{CB} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo B, calculado mediante la ecuación 4.1.

N_{CC} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo C, calculado mediante la ecuación 4.1.

I_A, I_B e I_C = Índice de ocupación por tipo de vehículo.

T_O = Tiempo de uso de los sanitarios (5 minutos).

Deberá considerarse al menos un sanitario para personas con discapacidad, tanto para hombres como para mujeres conforme a la Norma NMX-R-050-SCFI-2006.

Contenedor de basura. - Se deben considerar obligatoriamente para mantener limpias todas las áreas del parador y se fomentará el uso entre los usuarios, porque son un componente clave para la limpieza y la salud pública. Los contenedores de basura se colocarán estratégicamente en zonas cercanas a los estacionamientos, zonas de alto tránsito peatonal, edificios, área de picnic y de máquinas expendedoras. Serán visibles, con apariencia atractiva, discreta y podrán mezclarse con el entorno e incluso ser uniformes en tamaño, estilo y color con una altura adecuada para evitar que se desborde el contenido, permitiendo su fácil mantenimiento. Es recomendable el uso de compactadores de basura, se deberá establecer una zona de aproximadamente 6 a 8 m² para almacenar adecuadamente la basura en depósitos cerrados y es recomendable una recolección de los residuos ya sea por parte del municipio o de algún privado de manera constante, a fin de evitar que el volumen de almacenamiento se vea rebasado.

Bancas y Jardineras. - Se podrán colocar bancas que sean cómodas y podrán funcionar como elementos escultóricos del paisaje. Las jardineras en función de su diseño podrán ejercer la función de banca, además de reforzar las cualidades arquitectónicas y en general suavizar entornos físicos rígidos del parador.

Puntos de Información. - Proporcionará información mediante kioscos fácilmente identificables y estarán ubicados cerca de edificios y vías peatonales principales del parador. Cuando el parador se ubique cerca de la frontera o de puntos de turismo extranjero, se colocará información en diferentes idiomas. El mostrador de información turística, deberá contener un área suficiente para una persona y una superficie para un mostrador de mapa, logrando por lo menos un área de 6 m². Pueden considerarse, además, kioscos multimedia. La información que puede publicarse será la siguiente:

- Mapas y direcciones.
- Condiciones climáticas de la región.
- Estado del tiempo.
- Seguridad vial.
- Información del tráfico.
- Zonas en reparación.
- Incidentes viales.
- Horarios de vuelos.

- Ocupación de los hoteles cercanos.
- Información general de la región como su medio ambiente, ecología, historia, cultura, comunidades indígenas, entre otros.
- Eventos especiales.

Teléfono. - Se podrá proporcionar este servicio, colocándose en áreas seguras y protegidas de la intemperie. Deberá colocarse de forma visible y accesible para todos los usuarios incluyendo personas con discapacidad. Los números de emergencias estarán cerca de cada teléfono. Se requieren como mínimo 2 aparatos, con la variedad de sistema de pago, con tarjeta de crédito, con tarjeta de débito y con monedas.

Internet. - Este podrá ser opcional en algunos paradores, pero servirá para proveer internet inalámbrico a los usuarios del parador. Cuando menos para el servicio de mensajes en la zona de picnic, restaurante y área de bancas, entre otras.

Juegos infantiles. - Se debe de destinar un área de 50 m² en áreas para instalar tres o cuatro juegos infantiles en áreas contiguas a las áreas de descanso.

Área de Acampar. - Espacio designado de manera opcional en los paradores, para los usuarios interesados en pernoctar, debe contar con área arbolada, bancas y mesas, así como iluminación y contenedores de basura. Se tratará de incorporar y aprovechar áreas naturales ya existentes o vistas panorámicas para brindar este servicio.

Cajero Automático. - Es opcional el estudio de la conveniencia de incluir o no, un cajero automático. Para ello se requiere radio o teléfono y deberá existir servicio de recolección a cargo de una empresa especializada. El cajero podrá estar dentro del restaurante o de la tienda de conveniencia para su resguardo, o bien en una zona de 2x2 m que lo aloje, con protección contra inclemencias climáticas y que estos cajeros cuenten con red interbancaria que permita interactuar con las tarjetas de otros bancos.

Máquinas expendedoras. - Éstas podrán colocarse en los paradores de descanso o de servicio para atender el deseo de los usuarios de algún aperitivo o bebida antes de reanudar su viaje. Su ubicación será cerca de algún servicio, ya sea de combustible o tienda de conveniencia y en un área iluminada, de tal manera que sea visible para evitar que estas sean sujetas a actos vandálicos.

Tienda de Conveniencia. - Su tamaño variará según el pronóstico de afluencia, pero podrá iniciarse con una superficie de 77 m² para alojar bodega, caja y zona de venta al público. Podrán ofrecer los siguientes tipos de productos:

- Refrescos y bebidas (no alcohólicas).
- Alimentos, botanas y dulces.
- Refacciones automotrices, incluyendo baterías y llantas.
- Souvenirs y regalos.
- Lámparas de mano y pilas.
- Productos locales como dulces y artesanías.
- Mapas, libros turísticos y postales.
- Cigarros y revistas.
- Medicamentos.

Restaurante. - Un restaurante bien organizado, de cadena o de franquicia deberá proporcionar un buen servicio y con una alta calidad, de ser posible dar promoción a las comidas regionales.

Se puede estimar que el 40% de las personas que utilizan el parador, ingresan al restaurante.

A continuación, se presenta una ecuación para definir las áreas de restaurante que requiere el parador; el concesionario o administrador del restaurante deberá realizar los estudios específicos para definir el número de mesas que requiera.

$$N_{CO} = 0.4 \cdot (N_{CA} \cdot I_A + N_{CB} \cdot I_B + N_{CC} \cdot I_C)$$

Ecuaciones 4.5.- Número de comensales.

En donde:

N_{CO} = Número de comensales.

N_{CA} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo A, calculado mediante la ecuación 4.1.

N_{CB} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo B, calculado mediante la ecuación 4.1.

N_{CC} = Número de cajones de estacionamiento para los vehículos tipo C, calculado mediante la ecuación 4.1.

I_A, I_B e I_C = Índice de ocupación por tipo de vehículo.

Deberán incluir sistemas ahorradores de agua. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias variarán según las facilidades del lugar. El área mínima a considerar será de 70 m² y tendrán que dejar superficie de reserva para su crecimiento a futuro en función de la demanda.

Taller Mecánico. - Será un área techada y delimitada, con capacidad para dos automóviles, estacionamiento anexo para autobuses y vehículos de carga como mínimo; además de contar con personal especializado para realizar las siguientes reparaciones mecánicas:

- Diagnóstico de mecánica general.
- Diagnóstico con sistemas computacionales.
- Ajuste y limpieza de frenos.
- Carburación y afinación menor.
- Servicio eléctrico en general.
- Vulcanizadora.

El local deberá contar con un área mínima de 85 m², distribuidos en área de sanitarios, bodega, oficina y la zona de taller. Este servicio se ubicará en la zona más cercana a la gasolinera.

El taller estará preparado para los cambios que se estén presentando en los nuevos modelos de vehículos y sus nuevas tecnologías.

Primeros auxilios.- Se deberá contar con un local para primeros auxilios, el cual cuente con lo necesario para proporcionar el servicio médico elemental por lo que deberá destinarse un local con un área mínima de 9 m² donde se ubicará un paramédico y una enfermera de planta al menos en paradores de servicios y se equipará con el material y medicamentos de uso general para primeros auxilios; en otros tipos de parador se deberá contar con un botiquín con lo mínimo necesario para un nivel primario de atención, mientras una ambulancia o helicóptero arriban al lugar.

Hotel/Motel. – En función de la demanda y de las características del lugar, se recomienda la instalación de hotel o motel.

Las habitaciones deberán tener una dimensión mínima de 4 x 4 m cada cuarto, incluyendo baño, deberán contar con agua caliente, TV, 1 cama matrimonial o *Queen* o 2 dobles, 1 oficina, 1 cuarto de máquinas, aire acondicionado o calefacción según el clima de la región, cuarto de blancos, lavandería y bodega.

Tendrán 1 lugar de estacionamiento por cada cuarto.

Dormitorios y Regaderas. – En los paradores donde sea factible dar servicio a conductores de camiones y trailers, así como a sus vehículos, es recomendable establecer una unidad de dormitorio y regaderas.

Se considera conveniente incluir dichas áreas a cada 400 km, con unidades de 12 camas y regaderas como mínimo. Se utilizarán casilleros y lámparas de iluminación concentrada; un área de TV y a cada cama corresponderá 1 lugar de estacionamiento para vehículo de carga.

Es recomendable cercar con malla ciclónica el estacionamiento, con una caseta de control en el acceso y salida al mismo para protección de la mercancía.

Áreas Verdes. – El parador deberá tener un 25% de áreas verdes como mínimo, por lo que se deberá considerar una ampliación en etapas futuras, al utilizarse en otras áreas del parador se mantendrá este porcentaje mínimo de área verde.

La vegetación mejora el entorno físico, proporcionando sombra, protección contra el viento, detección visual, hábitat de vida silvestre, y otros beneficios. Se deberá utilizar tecnología de riego de bajo mantenimiento, minimizar el consumo de agua para riego y el uso de vegetación nativa existente siempre que sea posible.

Se recomienda considerar parte de dichas áreas como un cinturón perimetral al parador y que dicho cinturón verde no obstruya el paisaje atractivo principalmente del restaurante y área de descanso.

En los accesos y salidas de la Estación de Servicio, no se deben usar arbustos de gran altura y espesor que puedan obstaculizar la visibilidad de los conductores.

Debe evitarse la siembra de árboles de raíces profundas y de larga extensión cerca de las estructuras, pavimentos, tanques de almacenamiento o tuberías y otros elementos que puedan ser susceptibles a deformaciones.

Área de Descanso (Picnic). - Estas se ubicarán cerca de las zonas de sombras y vistas. Se diseñarán de materiales duraderos, resistentes, de bajo mantenimiento, que sean funcionales y con buenas proporciones. Para evitar el vandalismo o desplazamiento, incluso durante condiciones climáticas extremas, se tendrán que fijar al suelo. Deberán estar dispuestas de forma que no representen un obstáculo para los usuarios a fin de facilitar la movilidad, además de disponer de sitios adecuados para las personas con discapacidad.

Área de Mascotas. - Se podrán adecuar sitios para que las mascotas caminen y colocar postes de madera o acero para las correas, de tal manera que se pueda quedar la mascota en un lugar seguro mientras el viajero hace usos de los servicios. Para la ubicación de estos postes se debe tomar en cuenta la sombra y la distancia de corredores peatonales para que no muerda a otros usuarios del parador.

Pantallas. - Algunos elementos del parador requieren de una contención o encierro visual para suavizar vistas o esconder elementos como botes de basura. Deberán disponerse para adaptarse a las características o cualidades arquitectónicas del diseño y contemplar que sean de bajo mantenimiento.

4.2. Proyecto de infraestructura de servicios básicos al parador.

El parador deberá tener garantizados los servicios de infraestructura para el funcionamiento óptimo del parador.

- Suministro de agua y alcantarillado.
- Manejo de residuos.
- Suministro de electricidad.
- Iluminación.
- Telecomunicaciones.

4.2.1. Suministro de agua y alcantarillado.

Para el suministro de agua se debe analizar la posibilidad de obtenerla de poblaciones cercanas, contra la opción de otra fuente de abastecimiento, como son la utilización de pozos dentro del área del parador, corrientes de agua cercana a la zona del parador y captación de precipitación pluvial. En el caso de obras nuevas, la selección del sitio y su protección, tienen importancia vital para el abastecimiento de agua segura. Proteger el agua de la contaminación, siempre será preferible a proporcionarle tratamiento cuando ya está contaminada.

El sistema de suministro de agua debe proveer la demanda actual y futura del parador y cumplir con las normas y los requerimientos en materia de salud para tener un abastecimiento de agua potable y calidad en las líneas de alimentación y red de distribución.

La vigilancia de la calidad del agua es fundamental para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades a la población por su consumo, como las de tipo gastrointestinal y las producidas

por contaminantes tóxicos; esta vigilancia se ejerce a través del cumplimiento de los límites permisibles de calidad del agua y complementariamente, inspeccionando que las características de las construcciones, instalaciones y equipos de las obras hidráulicas de captación, plantas cloradoras, plantas de potabilización, tanques de almacenamiento o regulación, líneas de conducción, redes de distribución, cisternas de vehículos para el transporte y distribución y tomas domiciliarias protejan el agua de contaminación. El resultado de la verificación e inspección de las características mencionadas, se evalúa comparando las condiciones que presentan los sistemas de abastecimiento, con los requisitos sanitarios que permiten preservar la calidad del agua.

La Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002, *Salud Ambiental. Agua para Uso y Consumo Humano, Requisitos Sanitarios que se Deben Cumplir en los Sistemas de Abastecimiento Públicos y Privados Durante el Manejo del Agua. Procedimientos Sanitarios para el Muestreo*, establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua, para preservar la calidad del agua para uso y consumo humano, así como los procedimientos sanitarios para su muestreo.

El Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la CNA, brinda apoyo al profesional encargado de diseñar el funcionamiento de las redes de distribución de agua potable.

Debe garantizarse el suministro de agua al usuario las 24 horas, por lo que se tendrá que prever el espacio necesario, en su caso, para la construcción de cisternas con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda de los diversos elementos de servicio que conforman el parador.

Un buen servicio de agua potable debe garantizar el suministro de agua de buena calidad, en cantidad suficiente a la presión necesaria y a toda hora. De igual manera, se deberán considerar los aspectos de mantenimiento y operación del sistema de abastecimiento de agua, así como el mantenimiento de controles de agua para consumo dentro del parador.

Para el ahorro en el suministro de agua potable se deben tener consideraciones del uso de inodoro de bajo consumo y tratamiento de agua residual. En el baño se registra un gasto de un 65% del consumo total. La instalación de interruptores de descarga, detectores de fuga o válvulas de llenado permitirá reducir el consumo de agua.

En el tratamiento de aguas residuales se debe utilizar tecnología alternativa que permita reutilizar los caudales y/o regresarlos a la naturaleza con buena calidad, sin hacer uso intensivo de energía y sin producir contaminantes.

En la medida de lo posible, se debe crear el sistema para que el agua pueda ser utilizada hasta tres veces, primero en fregaderos y regaderas, después un segundo uso en sanitarios, cuarto de lavado, lavado de coches, aseo de pisos y limpieza en general, y un tercer uso en las áreas verdes.

4.2.2. Manejo de residuos.

Los Residuos Sólidos (RS), conocidos comúnmente como basura, están compuestos por residuos orgánicos (producto de la comercialización, el transporte, la elaboración de los alimentos y excedentes de comida y restos de material vegetal), papel, cartón, madera y en general materiales biodegradables e inorgánicos como vidrio, plástico, metales y material inerte. Los RS provienen de las actividades que se desarrollan en el ámbito doméstico, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como de residuos industriales que no se deriven de sus procesos.

El depósito de los RS en arroyos y canales o su abandono en las vías públicas, puede causar la erosión de suelos e impedir la recarga de acuíferos, la proliferación de fauna nociva transmisora de enfermedades, la modificación de las características naturales de los sistemas de arroyos, la disminución de los cauces y durante la época de lluvia se provoca la obstrucción de los sistemas de drenaje y alcantarillado, generando inundaciones, ocasionando con ello pérdida de cultivos, bienes materiales y más aún, de vidas humanas; además de contribuir al arrastre de materiales y por lo tanto, a la pérdida gradual de las condiciones de los suelos por la erosión hídrica.

No se deberá verter desechos a los cauces naturales; en el caso de líquidos, se deberá tener un tratamiento previo, tampoco se podrán emitir gases contaminantes al medio ambiente, se debe prever un filtrado y eliminación de olores.

Deberá realizarse un acopio selectivo separando los residuos según su clase y depositándolos en los contenedores correspondientes para el papel, vidrio, plástico y la materia orgánica.

Los residuos sólidos no deberán estar a la intemperie ni cerca del área de servicios, se deberá contar con un área para basureros, éstos deben ser resistentes, estar ocultos del público, cercados siendo accesibles para ser llevados y tratados de acuerdo a la normatividad.

4.2.3. Suministro de electricidad.

Al igual que el suministro de agua, el suministro eléctrico es de gran importancia para el parador, también se considerará la factibilidad de obtener energía de la línea ubicada lo más cercana posible, si se tienen poblaciones cercanas se considerará la posibilidad de traerla desde éstas.

Las áreas de descanso son refugio para automovilistas de las adversidades climáticas, por lo cual deben tener la capacidad de mantenerse abiertos y operando durante todo el año, las 24 horas del día. Deberá instalarse un generador de emergencia que permita mantener la facilidad iluminaria (caliente en invierno) y al mismo tiempo, debe ser una instalación permanente con un interruptor de transferencia automático.

Para calentar agua, es recomendable el uso de energía solar, a través de sistemas de colectores solares.

Debe buscarse optimizar el uso y el ahorro energético, por lo que en el diseño debe evaluarse y prever el uso de otras fuentes de energía.

El proyecto deberá realizarse de acuerdo con los lineamientos establecidos por CFE y verificado por un perito acreditado por la misma dependencia, al igual que para la etapa de construcción del parador.

4.2.4. Iluminación.

En períodos diurnos y nocturnos, el parador y sus áreas deben ser claramente visibles, debe tener una iluminación continua y uniforme para que el conductor tenga la facilidad de distinguir los detalles del camino, edificaciones, estacionamientos, andadores y sus alrededores, para que en caso de existir un incidente tenga el tiempo necesario para la prevención de cualquier situación riesgosa para conductores y peatones.

La iluminación debe ser suficiente para evitar actos vandálicos o criminales dentro del parador, garantizando la visibilidad de las áreas de estacionamiento, los andadores y los vestíbulos de la construcción, proporcionando seguridad y comodidad al usuario.

Se deberá considerar diferentes niveles de iluminación del parador en las vialidades, áreas de estacionamientos, andadores, edificios, área de juegos, entre otros, que requieren diferente nivel de iluminación.

En las vialidades del parador, tanto acceso como salida, así como en la circulación interior, se recomienda colocar lámparas de sodio de alta presión para garantizar que no se produzca deslumbramiento en los usuarios del parador ni en conductores de la carretera. En otras áreas del parador tales como jardines, estacionamientos y áreas de picnic, se podrán colocar lámparas de aditivos metálicos, iluminación fluorescente o lámparas LED.

El proyecto de iluminación deberá utilizar los criterios y lineamientos establecidos en el Manual de Iluminación Vial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

4.2.5. Telecomunicaciones.

Las tecnologías como la radio, televisión, teléfono, telefonía móvil, comunicaciones de datos, redes informáticas o Internet, satisfacen las necesidades de información y comunicación en la vida diaria de las personas, las empresas o las instituciones estatales y políticas, por lo cual al momento de seleccionar el sitio debe considerarse la infraestructura de telecomunicaciones.

Mediante tecnologías y aplicaciones de teléfonos móviles, el parador podrá brindar información a los usuarios de la carretera acerca de los espacios disponibles y el tipo de servicio que se ofrece.

Su instalación deberá estar sujeta a la normatividad y a las disposiciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

4.3. Sustentabilidad y manejo de energías renovables.

La sustentabilidad en su término más amplio, incluye las dimensión ambiental, económica y social, por lo que el diseño y construcción de los paradores debe ser integral y orientado a mejorar el confort y el ambiente en su interior, promover el uso eficiente del agua, la energía, la utilización de materiales de construcción y equipos eficientes.

Los rubros potenciales de mejora en cuestiones de sustentabilidad durante el proceso de diseño, construcción y operación de los paradores son los siguientes:

- Diseño bioclimático.
- Uso y conservación del agua.
- Eficiencia en el uso de la energía.

4.3.1. Diseño Bioclimático.

Para el diseño de los edificios de servicios de los paradores, se deben considerar las condiciones climáticas que se tienen en la zona, a fin de propiciar las condiciones de comodidad que requieren los usuarios, mediante diseños adecuados que aprovechen los recursos naturales como la luz solar, soleamiento, ventilación natural, y respondan a las necesidades en cuanto a altas o bajas temperaturas, lluvias, nieve, humedad, vientos fuertes, entre otros, permitiendo minimizar el uso de climatización artificial y el impacto negativo sobre el medio ambiente.

México, al estar dividido por el trópico de Cáncer, comprende dos zonas térmicas claramente diferenciadas, al norte del trópico el clima es árido o seco, al sur es templado, y tropical solo en las costas; en la figura 4.26 obtenida del CONAVI, se muestran las cuatro regiones climáticas que representan a estas dos zonas térmicas; sin embargo, debido a su ubicación geográfica, a su gran extensión territorial, a las distintas elevaciones de las cadenas montañosas y a las regiones cercanas a los litorales con las que cuenta el país, existe una vasta diversidad de regiones climáticas, tal como muestra la figura 4.27 tomada del INEGI.

Cada región climática requiere consideraciones específicas de diseño, conforme a la temperatura, humedad, incidencia solar, altitud y vientos predominantes del lugar, por lo que se debe realizar un estudio particular de la zona climática que proporcione las recomendaciones de construcción para



Figura 4.26.- Clasificación climática de México (CONAVI).

el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, con el fin de generar el confort térmico que se requiere en las instalaciones y a su vez, reducir el impacto ambiental y los sobre costos que de ello se deriva.

Para estudiar la zona de un parador se deberá utilizar la información que proporcionan las dependencias nacionales a través de sus portales de Internet, tales como:

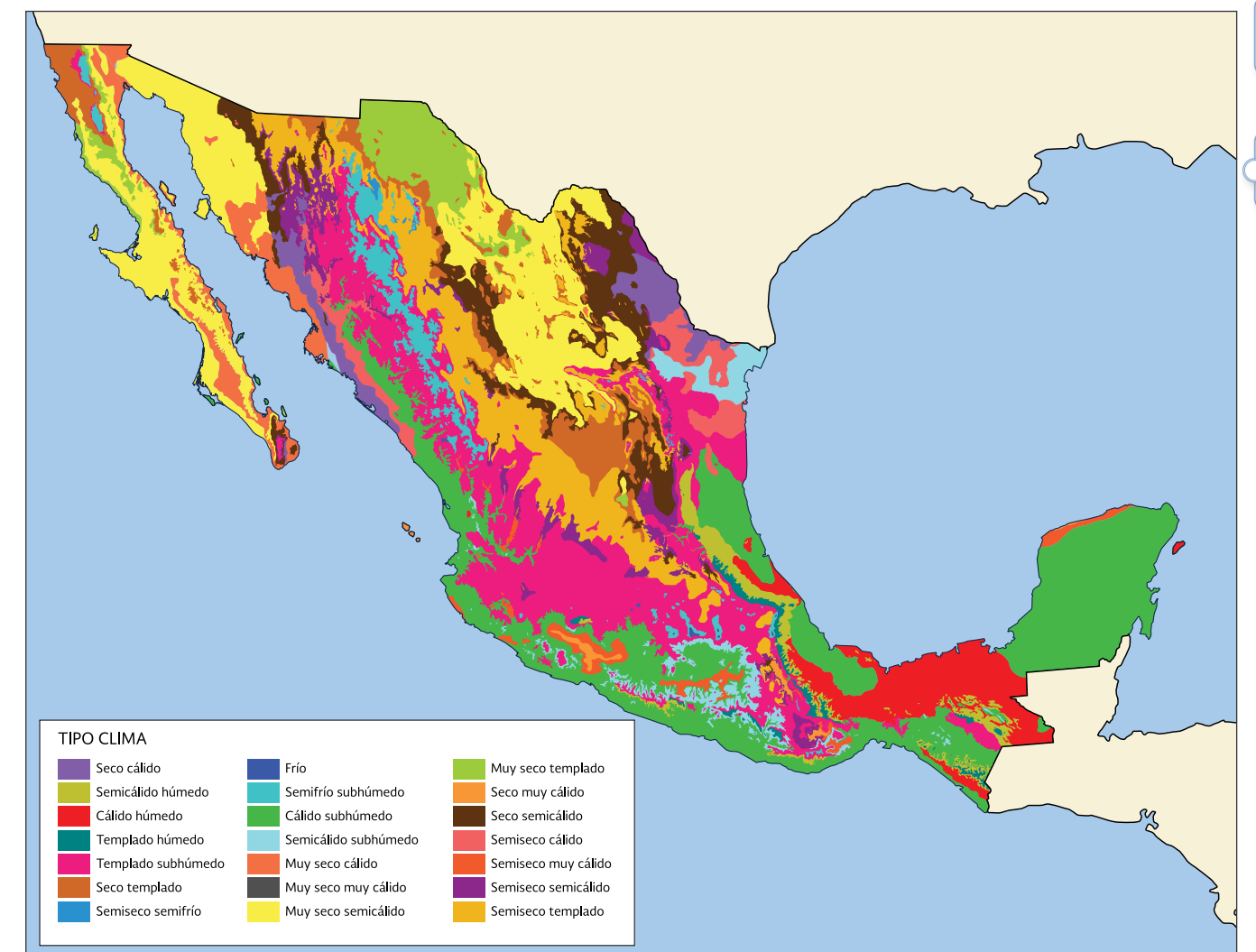


Figura 4.27.- Mapa climático según información de INEGI.

- En la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000 de las unidades climáticas, se encuentra disponible para su descarga.

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825267568>

- La herramienta en línea de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), “Portal de Geoinformación” es un portal de información geográfica donde se puede consultar, visualizar y descargar cartografía temática de diferentes escalas generada y recopilada por esta misma dependencia.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/#secc1t0>
- La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) tiene publicaciones para hacer un uso eficiente de la infraestructura existente, la energía, el agua, los materiales y el suelo, con la finalidad de ahorrar recursos financieros, salvaguardar la salud, hacer una edificación más confortable y proteger al medio ambiente y los recursos naturales. Las recomendaciones están dirigidas a proyectos de vivienda en México, se podrán tomar en cuenta los criterios generales para las edificaciones en paradores. Las publicaciones son las siguientes:
 - › Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI). 2006. Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda. Primera Edición. 108 p.
<http://www.conavi.gob.mx/publicaciones>
 - › Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). 2008. Criterios e Indicadores para Desarrollos Habitacionales Sustentables. Primera Edición. 65 p.
<http://www.conavi.gob.mx/publicaciones>

Sin embargo, para los fines de este manual, se podrá utilizar la información de la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI). Contenida en la “Guía para el uso eficiente de la energía en la vivienda”. Primera Edición. Disponible en la dirección electrónica: <http://www.conavi.gob.mx/publicaciones>; en esta clasificación, se consideran las condiciones climáticas más representativas del territorio nacional.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de los criterios de diseño a tomar en cuenta para las edificaciones de acuerdo a la guía antes mencionada; se resaltan las condiciones de algunos climas presentes en México, asimismo, se presenta un mapa general y la tabla con las regiones climáticas. Ver tabla 4.7 y la figura 4.28, que engloban 10 condiciones climáticas, definiendo componentes tecnológicos para ser usados en las edificaciones sustentables a partir de un enfoque regional.

Región Ecológica	Región Climática	Ciudades por Región
1.- Templada	1.- Semifrío–seco	Tulancingo y Zacatecas
	2.- Semifrío	Ciudad de México, Toluca, Puebla, Morelia, Tlaxcala y Pachuca
	3.- Semifrío–húmedo	Xalapa
	4.- Templado–seco	Aguascalientes, Durango, León, Oaxaca, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí y Tijuana
	5.- Templado	Guadalajara, Guanajuato y Chilpancingo
	6.- Templado–húmedo	Tepic y Cuernavaca
2.- Árida	7.- Cálido–seco	Monterrey, Culiacán, Gómez Palacio, La Paz y Torreón
	8.- Cálido seco–extremoso	Mexicali, Hermosillo, Ciudad Obregón, Chihuahua y Ciudad Juárez
3.- Trópico Seco	9.- Cálido–semihúmedo	Mérida, Colima, Ciudad Victoria, Mazatlán y Tuxtla Gutiérrez
4.- Trópico Húmedo	10.- Cálido–húmedo	Acapulco, Madero–Tampico, Campeche, Cancún, Cozumel, Chetumal, Manzanillo, Tapachula, Veracruz y Villahermosa

CONAVI. Criterios e indicadores para los desarrollos habitacionales sustentables en México, 2008.
Tabla 4.7.- Ciudades del país a considerar por tipo de Región Climática y Ecológica.



Figura 4.28.- Mapa climático que resalta las Regiones Climáticas acorde a INFONAVIT por municipio.

Una vez que se establezcan las principales características de la zona de estudio, se recomienda hacer un análisis del tipo de edificaciones, los materiales de construcción, la orientación de cada espacio, el control solar e iluminación, la ventilación, el tipo de vegetación a seleccionar para el parador, entre otros.

A continuación, se muestran algunas recomendaciones elaboradas por la CONAVI para la construcción de edificaciones en sitios donde existe predominio de alguno de los siguientes climas, dichas recomendaciones se deberán tomar en cuenta para las instalaciones de los servicios que se contemplen en los paradores:

a) Semifrío seco.

- **Edificaciones.** Asentamientos compactos evitando sombrearse entre edificios.
- **Materiales de construcción.** Materiales masivos de alta inercia térmica.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sur-sureste, servicio al norte-noroeste, circulaciones al norte como colchón térmico.
- **Control solar.** Aleros en ventana sur para evitar sobrecalentamiento en primavera y verano. Pórticos con espacio de transición entre exterior e interior. Parteluces en fachadas oeste y noroeste para evitar ganancias en primavera y verano.
- **Ventilación.** Ventilación unilateral con ventanas operables.
- **Vegetación cercana al edificio.** Árboles y arbustos de hoja caduca en la fachada oeste y noreste, para protección solar.

b) Semifrío.

- **Edificaciones.** Asentamientos compactos evitando sombrearse entre edificios.
- **Materiales de construcción.** Materiales que permitan almacenar calor y amortiguar temperaturas externas. En pisos exteriores materiales porosos que permitan la infiltración del agua al subsuelo.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sur-sureste, servicio al oeste y suroeste.
- **Control solar.** Aleros en todas las fachadas según requerimientos de cada sitio, parteluces al oeste, este, suroeste y noroeste.
- **Ventilación.** Cruzada en todas las habitaciones.
- **Vegetación cercana al edificio.** Árboles de hoja perenne, altos, densos para sombrear edificios y espacios exteriores durante todo el año en todas las orientaciones. En el eje eólico: que filtren el viento y no lo interrumpan.

c) Semifrío húmedo.

- **Edificaciones.** Construcciones compactas, herméticas y fuertemente aisladas, con el mínimo de superficie expuesta al frío exterior para mantener el calor generado en el interior.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sur-suroeste, servicio al oeste y noroeste.
- **Control solar.** Aprovechar soleamiento en invierno y durante las mañanas, con protección solar para el verano y aislamiento o formas de mantener las ventanas cerradas durante el invierno para evitar pérdidas de calor por las noches. Colocar aleros en fachada sur.
- **Ventilación.** Unilateral en cualquier dirección, con ventanas operables, sistemas de doble cristal, entre otros.
- **Vegetación cercana al edificio.** Vegetación densa y perenne al norte para proteger de los vientos fríos. De hoja caduca en orientaciones este, sur, oeste.

d) Templado Seco.

- **Edificaciones.** Dependerá de las condiciones específicas del lugar. Evitar sombreado entre edificios.
- **Materiales de construcción.** Materiales de alta inercia térmica, masivos, pisos exteriores que absorban y retengan humedad. Colores oscuros, baja reflectancia.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sureste, servicio al noroeste.
- **Control solar.** Aleros y parteluces al este y sureste, que deje pasar el sol por las mañanas; al suroeste, oeste y noroeste evitar el asoleamiento.
- **Ventilación.** Unilateral, con ventanas operables de buen sellado para proteger de vientos nocturnos, patios interiores.
- **Vegetación cercana al edificio.** Árboles de hoja caduca al este, sur, suroeste y hoja perenne al norte.

e) Templado.

- **Edificaciones.** Dependerá de las condiciones específicas del lugar.
- **Materiales de construcción.** Materiales con masa térmica y aislamiento al exterior.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sur-sureste, servicios al noroeste.
- **Control solar.** Aprovechar soleamiento en invierno y durante las mañanas, con protección solar para el verano y aislamiento o formas de mantener las ventanas cerradas durante el invierno para evitar pérdidas de calor por las noches. Colocar aleros en fachada sur, parteluces en fachadas este, oeste y norte.

- **Ventilación.** Ventilación unilateral en cualquier orientación. Control de ventilación para propiciarla en verano y evitarla en invierno.
- **Vegetación cercana al edificio.** De hoja caduca en orientación sureste, sur, suroeste; de hoja perenne al noreste, norte, noroeste.

f) Templado húmedo.

- **Edificaciones.** Asentamientos aislados entre sí.
- **Materiales de construcción.** Materiales con aislamiento térmico exterior, muros masivos.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sureste, servicio al noroeste.
- **Control solar.** Aleros de protección del sol y la lluvia en todas las fachadas, al sur para proteger de asoleamiento en primavera y verano, al norte protección en las mañanas. Parteluces utilizarlos sin obstruir viento.
- **Ventilación.** Unilateral en cualquier orientación, ventanas operables.
- **Vegetación cercana al edificio.** Árboles de hoja caduca para sombrear en verano y asolear en invierno. De hoja perenne al suroeste, oeste y noroeste. Arbustos para controlar asoleamiento. Evitar obstruir vientos.

g) Cálido seco.

h) Cálido seco extremo.

- **Edificaciones.** Asentamientos compactos. Los edificios deberán estar agrupados para protegerse entre ellos y de esta manera, reducir la exposición a la radiación solar y procurar generar sombras entre edificios.
- **Materiales de construcción.** Materiales con gran inercia térmica para retrasar la entrada de calor durante el día. Aislamiento en la cara exterior.
- **Orientación de espacios.** El hotel, motel, regaderas y áreas de descanso deberán orientarse al sur-sureste, el resto de los servicios hacia el noroeste.
- **Control solar.** Ventanas pequeñas o protegidas mediante voladizos, persianas o vegetación para reducir la incidencia de los rayos solares, así como el uso de ventanas especiales con sistemas de doble cristal.
- **Ventilación.** Propiciar ventilación cruzada. Control de ventilación para evitar la permeabilidad del aire caliente diurno en verano. Patios con presencia de agua y plantas para humidificar el ambiente.
- **Vegetación cercana al edificio.** Se recomienda colocar especies de hoja caduca al sureste, sur y suroeste; perenne al norte, muy densa al noroeste y noreste como protección de ángulos solares bajos, siempre y cuando sea vegetación de la región.

i) Cálido semihúmedo.

- **Edificaciones.** Construcciones separadas de colindancias.
- **Materiales de construcción.** Aislamiento térmico, masivos, de baja conductividad, colores claros.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sureste, servicios al norte, circulaciones al noroeste como colchón térmico.
- **Control solar.** Sombrear fachadas con aleros, al sur de mayor dimensión, parteluces combinados con aleros, persianas, celosías al sureste, oeste y suroeste.
- **Ventilación.** Propiciar ventilación cruzada, aberturas operables en ambos lados, protección de vientos huracanados y ciclones.
- **Vegetación cercana al edificio.** Árboles altos, de follaje perenne para sombrear edificios y pavimentos, arbustos para protección de incidencia solar.

j) Cálido húmedo.

- **Edificaciones.** Edificios alargados y estrechos, con formas dispersas, para favorecer ventilación y el enfriamiento por las noches.
- **Materiales de construcción.** No es necesaria alta masa térmica, se recomienda el uso de colores claros.
- **Orientación de espacios.** Espacios habitables al sur-sureste, servicios al noroeste.
- **Control solar.** Protección frente a la radiación solar directa y difusa, utilizar persianas, celosías, voladizos, etc. Aleros en fachada sur, parteluces en fachada este, oeste y norte.
- **Ventilación.** Propiciar ventilación cruzada. Es importante garantizar una buena ventilación durante todo el día y la noche, esto puede lograrse con aperturas grandes de ventanas, alturas interiores grandes para estratificar el aire caliente. Recomendable utilizar elementos que aumenten la velocidad del aire. Pueden utilizarse cubiertas y fachadas sobrepuestas que mejoren la ventilación.
- **Vegetación cercana al edificio.** Vegetación de hoja perenne en todas las orientaciones. Se deberán buscar recomendaciones de otras instituciones o publicaciones relacionadas con el tema para lograr mayor eficiencia en la aplicación de técnicas que permitan utilizar las condiciones climáticas del sitio en beneficio del proyecto mismo. Asimismo, se deberá revisar la normatividad existente como la Norma Oficial Mexicana 018 ENER 1997, que tiene por

objeto establecer las características y métodos de prueba que deben cumplir los materiales, productos, componentes y elementos termoaislantes, para techos, plafones y muros de las edificaciones, y la NORMA Oficial Mexicana *NOM-008-ENER-2001*, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.

4.3.2. Uso y conservación del agua.

Para el ahorro en el consumo de agua se deben tener en cuenta aspectos como:

- La utilización de sanitarios ahorradores, que cumplan con la NOM-009-CNA, (Inodoros para uso Sanitario, Especificaciones y Métodos de Prueba), que utilicen eliminadores de fugas y que cuenten con un sistema de doble descarga para líquidos y sólidos.
- Mezcladoras ahorradoras en lavamanos y cocinas.
- En la medida de lo posible, utilizar tuberías separadas para aguas grises y aguas negras; tratamiento y reciclado de aguas grises, y tratamiento y reutilización de aguas negras para riego de áreas verdes.
- Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Captación de agua pluvial con instalación en edificios, así como tanques de abastecimiento.

a) Elementos ahorradores de agua.

Para promover el ahorro del agua existen diversas acciones y dispositivos que pueden ser utilizados en las instalaciones hidrosanitarias de los paradores. Una forma de reducir el consumo en las instalaciones es seleccionar economizadores de grifos, regaderas e inodoros ya que éstos ahorran un 40% del agua consumida, al impedir la salida de un caudal excesivo, incorporando al sistema sanitario e hidráulico mediante distintos mecanismos que reducen el caudal como: microdispersores o aireadores.

Los siguientes accesorios son comunes en el mercado y pueden ser utilizados:

- o Perlizadores.

Son dispositivos dispersores los cuales incrementan la velocidad de salida, a su vez reducen el área hidráulica por lo que se reduce el caudal de agua y su consumo.

- o Obturadores.

Elementos cuya función es limitar el flujo de agua en la tubería y distribuir una menor cantidad del líquido. Mantienen la temperatura del agua y son fáciles de instalar.

o Regadera.

Una forma de hacer un uso eficiente del agua en regaderas es la utilización de modelos y marcas de cebolletas ahorradoras, generando un ahorro entre 40 y 50% del agua (dependiendo del modelo y marca). Otras opciones más convenientes son, utilizar modelos a base de plástico, ya que evitan la acumulación de sarro y óxidos; también, el uso de modelos que dirigen el chorro directamente al usuario.

o Inodoro.

Otros implementos ahorradores son: Inodoros automatizados, Mingitorios secos, Obturadores para fluxómetros de mingitorio e inodoro.

o Mezcladora.

Esta llave regula la temperatura al mezclar el agua fría con la caliente. De todos los tipos, las mezcladoras monomando, son eficientes para el ahorro de agua, ya que regulan la temperatura en menos tiempo y evitan desperdiciar agua al dejarla correr innecesariamente.

o Calentador de agua.

Se recomienda utilizar los calentadores de paso para así reducir el desperdicio de agua fría. Éstos calientan el agua al circular a través de un serpentín u otra superficie de transferencia de calor y posteriormente es distribuida al suministro.

Otras opciones son los calentadores que trabajan mediante la energía solar o con electricidad; si bien no se obtiene un gran ahorro en el agua, sí en el consumo de gas y energía.

b) Reutilización de aguas grises.

El agua residual de los lavabos de los paradores representa un área de oportunidad para el ahorro de agua. Se deberá buscar utilizar eficientemente el agua mediante la reutilización de aguas grises (jabonosas); eliminando el contenido de sales como el sodio y el potasio. Una vez tratada se destinará para el riego de áreas verdes o reutilización en general.

c) Plantas de tratamiento.

Las aguas residuales tienen diferentes niveles de depuración. Para depurar el agua y los lodos se puede utilizar un tren de entrenamiento, el cual es una cadena de operaciones unitarias realizadas en serie. Antes de llevar a cabo el proceso se necesita caracterizar las aguas residuales a tratar.

Se necesita realizar un pretratamiento, una sedimentación primaria, un tratamiento de tipo biológico, una sedimentación secundaria y desinfección para conseguir un efluente que pueda ser reutilizado en riego de jardines. Se deberá cumplir con la norma NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

El diseño del sistema de tuberías en los paradores, debe contar con sistemas separados de aguas grises y aguas negras, para así reutilizar el agua gris tratada para las descargas de los inodoros o riego de jardines. Dicho tratamiento precisa que la tubería de aguas grises desemboque en un tanque de almacenamiento y regulación, para que posteriormente sea enviada al sistema de tratamiento. Éste puede consistir en una coagulación-floculación, filtración y desinfección, para posteriormente enviarse al parador.

El tren de tratamiento a elegir dependerá del gasto hidráulico a manejar, de la topografía del lugar y del terreno disponible, mientras que la cantidad del lodo generado dependerá del tipo de tren empleado.

d) Uso de agua pluvial.

Otro método para el aprovechamiento del agua que deberá implementarse en los paradores es la captación de agua de lluvia, ya sea para uso o consumo humano. Posibilita el manejo del agua mediante la intercepción, recolección y almacenamiento en depósitos para su uso posterior.

Un aspecto importante es asegurar que la calidad del agua de lluvia no esté contaminada con materia del ambiente que la rodea, para esto es necesario seleccionar el tratamiento adecuado antes de utilizarse en la recarga de acuíferos.

La recolección y reutilización del agua fomenta la autosuficiencia. Además, es un importante suplemento de agua en regiones que cuentan con problemas de disponibilidad, ya sea subterránea o superficial. La recarga de los acuíferos aumenta la calidad de agua en éstos y permite evitar la sobreexplotación de los mismos.

4.3.3. Eficiencia en el uso de energía.

La eficiencia energética, consiste en buscar los medios para disminuir la energía consumida en la prestación de cada servicio. Al integrar todos los componentes energéticos y medioambientales, se puede reducir significativamente el consumo de energía y, por ende, las emisiones de CO₂ y obtener los beneficios como un medio ambiente más sano, conservación de los recursos naturales y disminuir el requerimiento de energía.

En cuanto a la utilización y ahorro de energía, se debe tomar en cuenta principalmente un diseño adecuado que aproveche los elementos naturales de la zona, como luz natural, la energía del sol para proveer electricidad al parador y buscando utilizar la tecnología existente que permita tanto el ahorro de energía, así como causar el menor impacto negativo al medio ambiente.

a) Iluminación natural.

Se optimizará la distribución de la luz en cada espacio del parador. En edificaciones, considerar la luz natural hacia zonas interiores procurando su buena penetración o bien disminuir con barreras cuando así lo requiera para un mejor confort del usuario; por otra parte, en áreas exteriores o en paradores donde no existan edificaciones, se deberá incorporar al diseño un sistema de protección al exceso de radiación solar que puede incidir sobre el parador. Se recomienda vegetación arbórea de cada región.

b) Iluminación.

Utilizar lámparas de vapor de sodio de alta presión para camino de acceso, vialidades interiores y camino de salida de un parador. Para otras áreas como jardines, estacionamiento, área de mesas, etc., utilizar lámparas LED o lámparas de aditivos metálicos siempre que cumplan con los requerimientos del manual de Iluminación Vial expedido por la SCT.

c) Lámparas solares.

De ser posible, contemplarse en alumbrado, iluminación de vialidades y áreas de estacionamiento cuando el diseño lo permita.

d) Celdas fotovoltaicas.

El proyecto deberá prever el aprovechar las áreas de techos en edificaciones de servicio para colocación de celdas fotovoltaicas que brinden electricidad al parador. Algunas celdas fotovoltaicas conocidas como thin-film, constan de una capa delgada de material fotoactivo, usualmente de silicón amorfo y polímeros de litio, que ofrecen ventajas como la reducción de peso, flexibilidad, menor costo de fabricación, mayor eficiencia y operan en temperaturas de -20°C a 65°C. Debido a esta característica las celdas pueden adherirse a diferentes superficies.

e) Calentamiento de agua.

Se pueden utilizar colectores solares planos y calentadores solares de tubos evacuados en paradores como propuesta de captadores de energía solar.

En el caso de colectores solares planos su función es captar la energía solar en aletas o placas conectadas térmicamente a tubos por donde circula el fluido a calentar.

Los calentadores solares de tubos evacuados están integrados por elementos compuestos, formados por dos tubos concéntricos de vidrio que corren paralelos a otros elementos iguales que a su vez están conectados a cabezales comunes en los extremos; cabe mencionar que cada elemento consiste de un tubo exterior y uno interior. El tubo interior está cubierto con una capa especial que absorbe la energía solar; al interior de este tubo pasa el fluido a calentar, mientras que el espacio entre los dos tubos es evacuado para dar lugar al vacío y sirve como aislante térmico.

f) Aire acondicionado.

Se deberá conjugar el proyecto arquitectónico con la instalación de equipos de alta eficiencia para ofrecer un ambiente confortable al usuario, sobre todo en edificaciones de estadía larga.

A continuación, se muestra un ejemplo de ubicación y utilización de las energías renovables, en propuesta de paradores de servicio. (Ver figura 4.29)

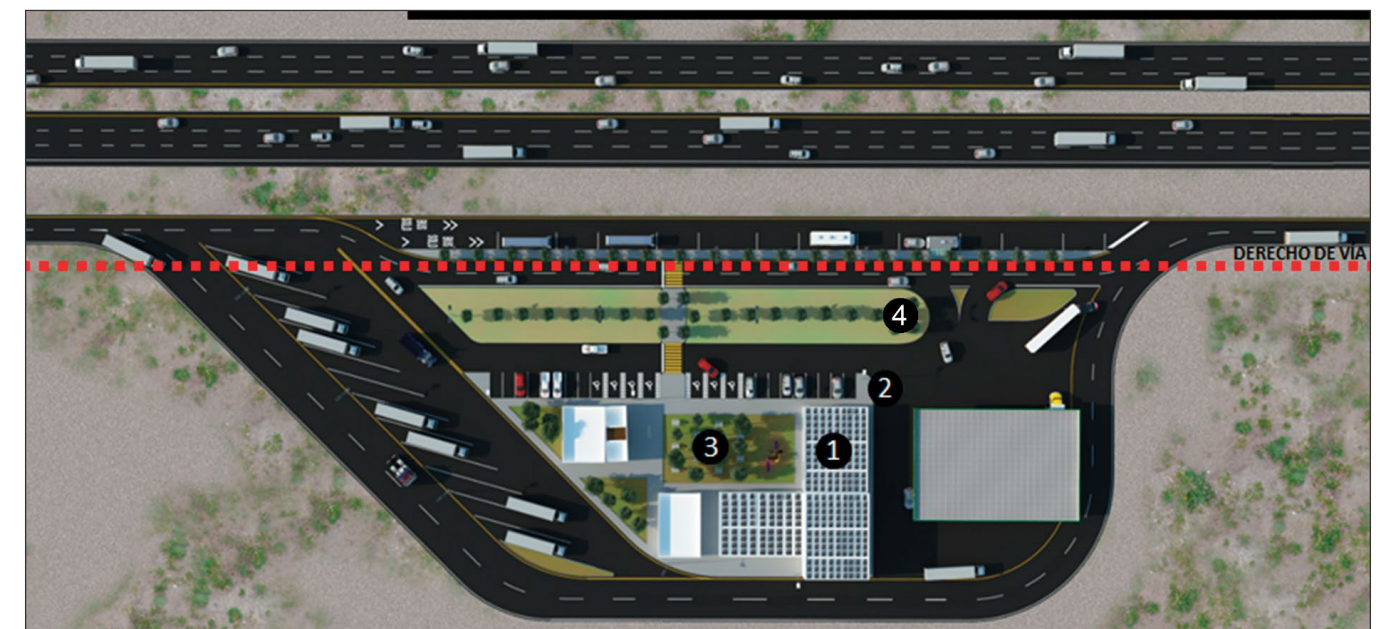


Figura 4.29.- Propuesta para ubicación de paneles solares, tratamiento de aguas residuales y lámparas de alumbrado público.

1.- Suministro de energía a servicios comerciales mediante paneles solares. (Ver figura 4.30)

2.- Lámparas solares para alumbrado público. (Ver figura 4.31)



Figura 4.30.- Paneles solares. Colocados en techos de área de servicios.



Figura 4.31.- Lámparas para alumbrado exterior en paradores.

3.- Aprovechamiento del agua pluvial. (Ver figura 4.32)

4.- Tratamiento de aguas residuales. (Ver figura 4.33)



Figura 4.32.- Propuesta para aprovechamiento de agua pluvial.



Figura 4.33.- Propuesta para tratamientos de aguas residuales.

5.- Criterios de orientación y localización para aprovechamiento de los recursos de la zona como viento, sol, lluvia, vegetación y otros, en materia de autosustentabilidad.

4.4. Imagen de paisaje.

Los paradores deben ser diseñados de manera que inviten al visitante a su uso, por esto es importante el diseño de paisaje, se deberá diseñar un lugar de descanso que sea atractivo y seguro, pero también que resalte la identidad local. Debe adaptarse a su entorno, utilizando vegetación de la región. Todos los paradores dispondrán de áreas verdes y áreas de descanso sombreadas.

Se deberá proteger la calidad visual de la zona para preservar la belleza natural. El diseño del paisaje debe considerar el diseño del sitio, la seguridad pública, las plantas nativas, el control de la erosión, el viento, la protección contra los rayos ultravioleta y también deberán ser de bajo consumo de agua y mantenimiento.

Se deberá preservar y conservar la vegetación en la medida que el diseño lo permita, por lo que se deberá tener pleno conocimiento de especies bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo); de esta manera, fomentar un paisaje sostenible.

El diseño del paisaje es la disposición consciente del espacio al aire libre para el disfrute y la satisfacción humana. Un paisaje bien diseñado es estéticamente agradable y funcional, ofreciendo placer a los usuarios del parador. Con un poco de previsión y planificación se puede organizar el sitio para obtener la máxima utilización y placer, así como crear una relación visual entre las edificaciones, las áreas abiertas y otros elementos del parador.

El proceso de planificación, posiblemente es el aspecto más importante de la jardinería del parador, mismo que con frecuencia se descuida. A menudo se observa la evidencia de un par de árboles de sombra dispersos, arbustos crecidos, un paseo peatonal de concreto y estrecho, dando como resultado un paisaje que rara vez se vea bien e implique un costo alto e incluso que para el usuario no sea atractivo. Una buena planificación puede ahorrar tiempo, esfuerzo, dinero, y puede conducir a un entorno mucho más satisfactorio.

Se recomiendan los siguientes pasos básicos para la creación de un paisaje que cubra las necesidades de los usuarios del parador, permitiendo un descanso de calidad para continuar con su viaje.

1. Desarrollar un Mapa General.

Dibujar un mapa del terreno del parador, que muestre los límites y las características físicas que afectarán al diseño. El mapa debe incluir las líneas de propiedad y ángulos, la ubicación de las edificaciones, vialidades interiores, andadores, espacios de estacionamiento y otros servicios que se consideren un limitante, así como las distancias entre cada elemento del parador.

2. Llevar a cabo un análisis del sitio.

Estudiar y analizar las características ambientales del sitio.

Sol y Sombra.- La forma en que los rayos del sol inciden en el parador, además de las diferentes temporadas del año, ya que al conocer la dirección del sol, se puede determinar la ubicación de los árboles para dar sombra en el verano y la ubicación de otras especies que permitan una incidencia directa de los rayos del sol de invierno para calentar las edificaciones y áreas al aire libre.

Viento.- El conocimiento de la dirección de los vientos predominantes de invierno podrá ayudar a decidir dónde ubicar una barrera contra el viento y dónde no bloquear las brisas del verano específicamente de espacios al aire libre.

Vistas y sonidos.- Tome en cuenta las vistas del parador hacia distintas direcciones para tratar de conservarlas, además considerar cualquier ruido grato o desagradable que se produzca con frecuencia.

Suelo.- Las partículas que componen el suelo determinan su capacidad para retener el aire y el agua, por lo que en la medida de lo posible se deberá realizar un análisis del suelo básico que permita conocer el tratamiento adecuado a llevar a cabo para las especies que se contemplen colocar. La combinación de todas las características del suelo, su textura, su pH, su nivel de materia orgánica, los macroorganismos y microorganismos que viven en él, entre otros, conceden a la tierra un determinado nivel de fertilidad que permitirá que las plantas extraigan del suelo gran parte de los elementos químicos que necesitan para su desarrollo. Es importante que el suelo retenga humedad, para que el crecimiento de las plantas sea el adecuado.

3. Evaluar las necesidades del parador.

Identificar las necesidades de los usuarios, para diseñar un paisaje que sea estéticamente agradable y funcional. Deberá basarse en los siguientes puntos:

- El parador en general.
 - Vialidades de acceso y salida.- Tomar en cuenta la vegetación actual o algún elemento que se pueda conservar como rocas, troncos de árboles, etcétera.
 - Andadores peatonales.- Tomar en cuenta su anchura, el drenaje, la apariencia y la iluminación.
 - Pavimentación.- Tomar en cuenta el tipo de superficie y la cantidad de espacio visual que ocupa.
 - Estacionamiento.- Para vehículos ligeros, vehículos de discapacitado, vehículos pesados, autobuses y vehículos recreativos.
- Actividades de los usuarios.
 - Área de picnic y/o descanso.
 - Espacio de juegos infantiles.
- Mantenimiento.
 - Tomar en cuenta el mantenimiento para áreas ajardinadas.
 - Tomar en cuenta un espacio para el almacenamiento de equipos de jardinería.
- Otros espacios y elementos.
 - Botes de basura.
 - Área de mascotas.

4. Localizar áreas del parador.

Ubicar las áreas del parador y con base en ello proporcionar suficiente espacio para cada elemento del diseño general. Contemplar vegetación dentro de las edificaciones o jardineras adyacentes de acuerdo a las necesidades y prioridades de los usuarios del parador.

4.5. Desarrollo del diseño de paisaje en el parador.

Tener en cuenta el ancho de la acera o andadores que delimiten esta zona, como mínimo, un ancho cómodo, es el suficiente para que dos personas caminen juntos. Los accesos a edificaciones se pueden mejorar mediante una pasarela con una textura de superficie interesante tales como ladrillo, hormigón o agregado. La iluminación exterior es muy eficaz para dirigir el tránsito peatonal por la noche.

Se recomienda añadir un punto focal para los accesos a edificaciones. Es posible utilizar un árbol interesante con una cubierta de tierra o una maceta con un arbusto espécimen o incorporar una luz indirecta para separar áreas de descanso al aire libre de edificios.

El diseño general deberá incluir los estacionamientos de diferentes tipos de vehículos, se deberá tener en cuenta la localización de estos espacios donde sea posible la colocación de vegetación, de esta manera el estacionamiento puede ser incorporado en el diseño de paisaje.

La vegetación debe ser visible ya que es la que otorga a los usuarios la primera impresión del parador; por ello, se deberá elegir de acuerdo a lo que cada área requiera como agregar dimensión a una zona o acentuar líneas arquitectónicas de las edificaciones.

Al planificar se deberá elegir plantas de calidad, no es importante establecer plantas de tamaño maduro para que el diseño tenga un efecto instantáneo desde un inicio, se recomienda plantar individuos pequeños pero adecuados y sanos para adaptarse al nuevo sitio, tomando en cuenta el espaciamiento adecuado de acuerdo al tamaño maduro de cada especie elegida en el diseño.

Al diseñar el espacio al aire libre, se deben tomar en cuenta los componentes climáticos de la región donde se establece el parador, para crear vistas atractivas colocando árboles que proporcionen sombra o colocando elementos estéticos que no contribuyan a incrementar la humedad en determinada época del año, conservando así un clima agradable y un espacio funcional.

Diversos materiales de construcción como la madera tratada, ladrillo y hormigón con agregados o plantas en macetas, fuentes de agua y esculturas, pueden ser combinados para mejorar un área al aire libre. Considerar dentro del diseño el área de juegos y el espacio que requiere cada elemento.

Cada vista del parador requiere un área donde se localicen los contenedores de basura y se recomienda ser tomados en cuenta desde el diseño para agregarlos de forma estética que no interrumpa la visual del usuario.

Hoy en día existen tendencias para el ahorro de espacio, tales como jardines verticales, mismos que pueden incorporarse en paredes de edificaciones en zonas cálidas, esto con la finalidad de proveer un ambiente agradable al interior de los edificios, además de generar una visibilidad novedosa.

Se recomienda imitar los contornos naturales y arreglos de rocas adyacentes al parador para no romper la armonía visual. Considere el efecto que desea de las plantas como: rompe viento o cortina para privacidad, suavizar áreas pavimentadas, arbustos para delinear andadores. Se pueden coordinar plantas dándole un giro temático a las áreas de descanso del parador, a fin de que se pueda proporcionar un jardín que atraiga fauna silvestre o que provea al usuario de distintos aromas que armonicen el ambiente o bien se puede colocar plantas de diferentes tonalidades de color en diferentes estaciones del año.

4.6. Plan Maestro.

El diseño e imagen de paradores estará a cargo de la concesión y equipo que se asigne, a partir de la zonificación de las áreas de servicios conforme al tipo de parador se realizará el diseño de cada una.

a) Parador de Emergencia.

Funcionamiento. Se da en un solo sentido de circulación, con salida e incorporación a la carretera por medio de carriles de desaceleración y aceleración siguiendo las especificaciones marcadas en el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El parador deberá estar fuera del derecho de vía, por lo que se deberá contar con un área de amortiguamiento que servirá también para control de accesos y salidas; la circulación será en un solo sentido y estos paradores se colocarán en paralelo a ambos lados de la carretera. (Ver figura 4.34)



Figura 4.34.- Funcionamiento del parador de emergencia.

Área total: Para la propuesta tanto de parador para vehículos pesados como parador de vehículos ligeros se contempla un área máxima de una hectárea (1 ha).

Circulación interior. Es en un solo sentido de circulación con un punto de acceso y uno de reincorporación a la carretera. A continuación, se presentan dos diseños tipo, uno para vehículos pesados y otro para vehículos ligeros. (Ver figuras 4.35 y 4.36)

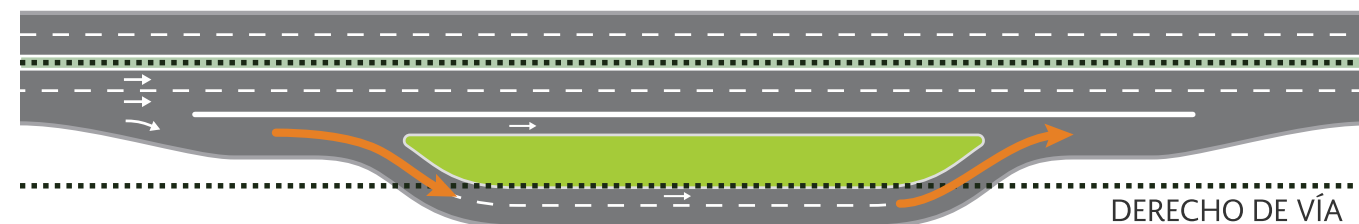


Figura 4.35.- Diseño tipo para parador de vehículos ligeros.

Área de servicios. Los paradores de emergencia cuentan con espacio mínimo para cajones de estacionamiento, botes de basura, y en algunos casos se podrá contar con servicios de internet inalámbrico, teléfono y agua potable.

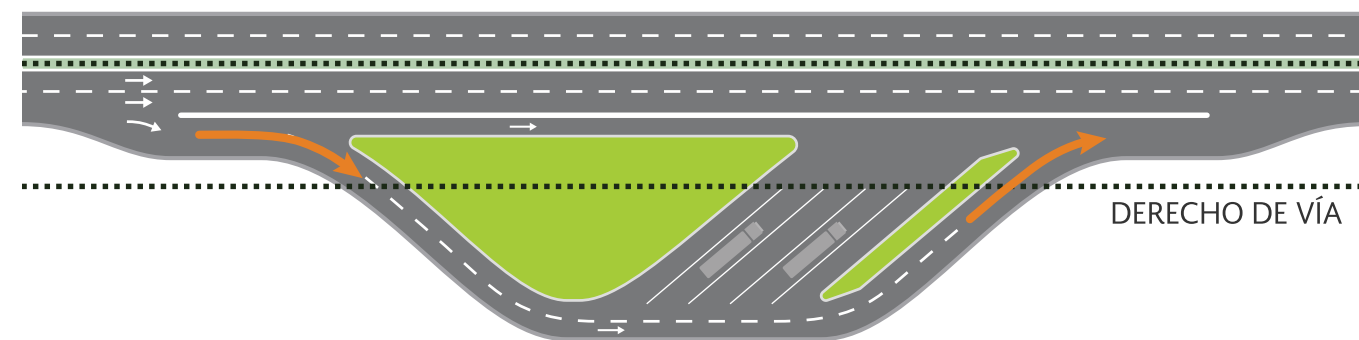


Figura 4.36.- Diseño tipo para parador de vehículos pesados.

Estacionamiento de vehículos. El parador contará con al menos cinco cajones para vehículos ligeros y cinco cajones de estacionamiento para vehículos pesados.

Cuando el volumen vehicular sea bajo, el parador de emergencia podrá realizarse construyendo un acotamiento pavimentado de un ancho de 4.50 m, en una longitud de 200 m con transiciones construidas de acuerdo al Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras.

b) Parador de Descanso.

Son paradores que proporcionan estacionamiento y servicios sanitarios para el viajero, se localizan de manera equidistante intercalados con paradores de servicios.

Funcionamiento. Los movimientos de salida e incorporación a la carretera se realizan por medio de carriles de desaceleración y aceleración según especificaciones marcadas en el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El parador deberá estar fuera del derecho de vía, por lo que se deberá contar con un área de amortiguamiento que servirá también para control de accesos y salidas, para que estas no se den de forma directa a los carriles de la carretera, la circulación será en un solo sentido y este tipo de paradores se colocarán en paralelo a ambos lados de la carretera. (Ver figura 4.37)

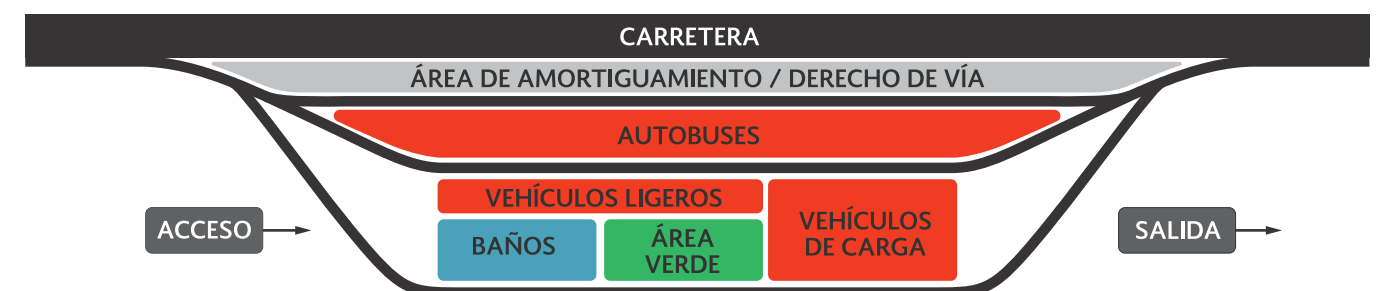


Figura 4.37.- Funcionamiento del parador de descanso.

Se tienen dos carriles de acceso al parador, en donde la circulación de vehículos será distribuida de la siguiente manera:

- 1.- Autobuses y vehículos recreativos.
- 2.- Vehículos ligeros.
- 3.- Vehículos pesados.

El área de estacionamiento de vehículos ligeros, vehículos pesados y autobuses estará separada. En este ejemplo al ingresar al parador, en el carril de acceso se tendrán tres opciones, una para el carril de autobuses, otra para vehículos ligeros y una última para vehículos pesados; hacia el lado de la carretera un carril especial con cajones de estacionamiento para autobuses, en la siguiente salida se tienen dos carriles con estacionamiento para vehículos ligeros, así como el acceso a las áreas de servicios sanitarios, área de descanso, servicios de teléfono, agua, si es el caso con servicio de Internet Inalámbrico y una tercera salida al estacionamiento de vehículos pesados rodeando el área de servicios. (Ver figuras 4.38 y 4.39)

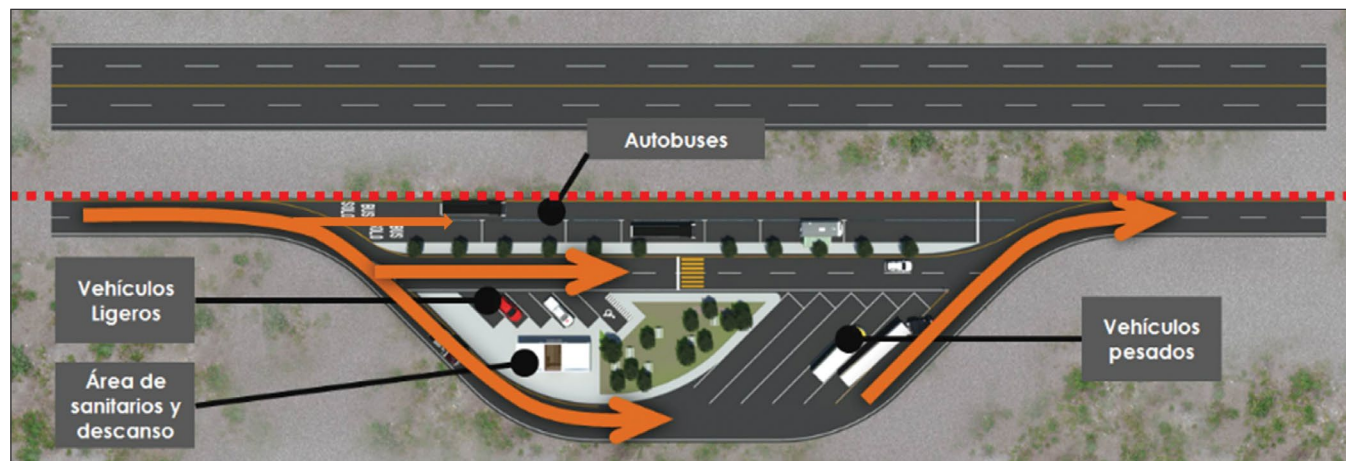


Figura 4.38.- Circulación interior en parador de descanso.

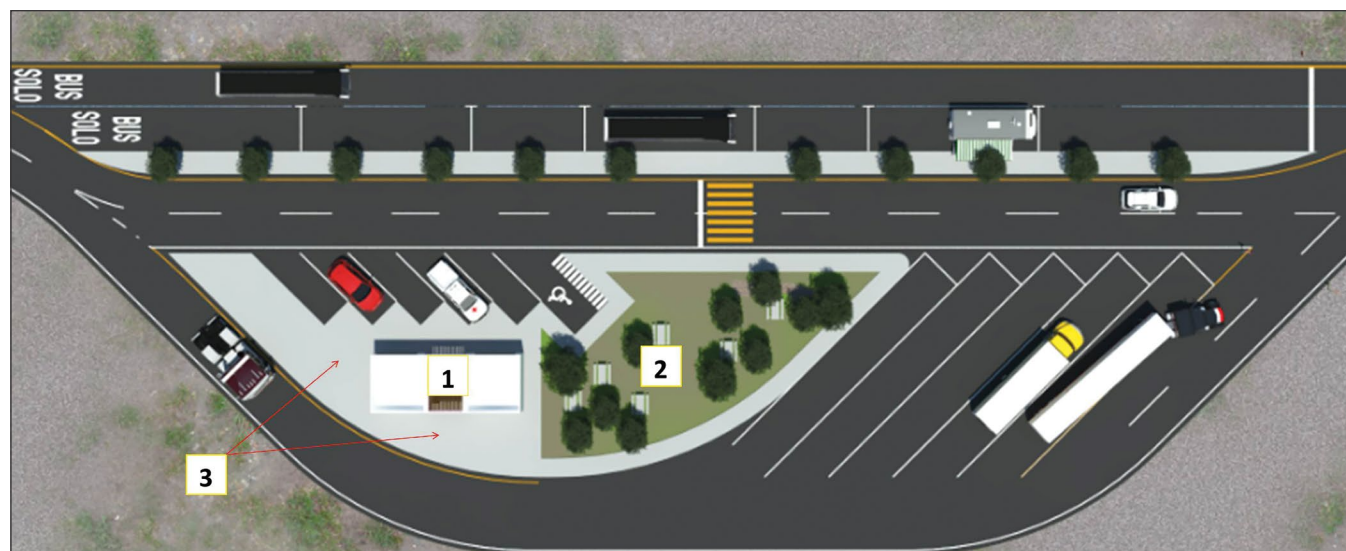


Figura 4.39.- Detalle de área de servicios.

Los paradores de descanso son auxiliares de los paradores de servicios, por lo que podrán crecer y aumentar los elementos de servicio hasta migrar a un parador de servicio por lo que se deberá prever un área adicional considerando el volumen vehicular futuro para definir las diferentes etapas de crecimiento y poder aprovechar lo ya construido.

Se presenta a manera de ejemplo una superficie de una hectárea donde se incluyen las vialidades interiores, área de servicios y estacionamientos, mismas que se desglosan por algunos de sus elementos.

Área de servicios. En el parador se deberá localizar primeramente el área de servicios sanitarios, seguido de un área de descanso, dotada del mobiliario necesario: áreas sombreadas, mesas, bancas y botes de basura. (Ver figuras 4.40 y 4.41)



Figura 4.40.- Vista aérea de parador de descanso.

Ejemplo de áreas en un parador de descanso:

- Área de servicios: 770 m².
 - 1.- Servicios Sanitarios: 65 m².
 - 2.- Área verde: 350 m².
 - 3.- Área peatonal: 355 m².



Figura 4.41.- Vista lateral de parador de descanso.

Estacionamiento de vehículos ligeros. 100 m². El estacionamiento para vehículos ligeros se encuentra al frente del área de servicios, cuenta con seis cajones.

Estacionamiento de vehículos pesados. 560 m². El estacionamiento estará localizado cerca del carril de salida del parador. Contará con un espacio para 5 cajones.

Estacionamiento de autobuses y vehículos recreativos. 440 m². Contará con un espacio para 5 cajones de autobuses y 2 para vehículos recreativos.

b) Parador de Servicios.

Son paradores que cuentan con instalaciones para recarga de gasolina, estacionamiento y servicios sanitarios para el viajero, se deberán localizar aproximadamente a cada ochenta kilómetros (80 km), este criterio considera la distancia recomendable para que el conductor tenga una opción de descanso, cargue combustible y tome alimentos. Dicho criterio deberá analizarse con los volúmenes de tránsito y sus proyecciones, principalmente en rutas donde los vehículos pesados presentan porcentajes altos en la clasificación vehicular.

Funcionamiento. Para su correcto funcionamiento la salida e incorporación a la carretera se realizará por medio de carriles de desaceleración y aceleración siguiendo lo establecido en el Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El parador deberá estar fuera del derecho de vía, por lo que se deberá contar con un área de amortiguamiento que servirá también para control de accesos y salidas para que éstas no se den de forma directa a los carriles de circulación de la carretera. La circulación dentro del parador será en un solo sentido. (Ver figura 4.42)

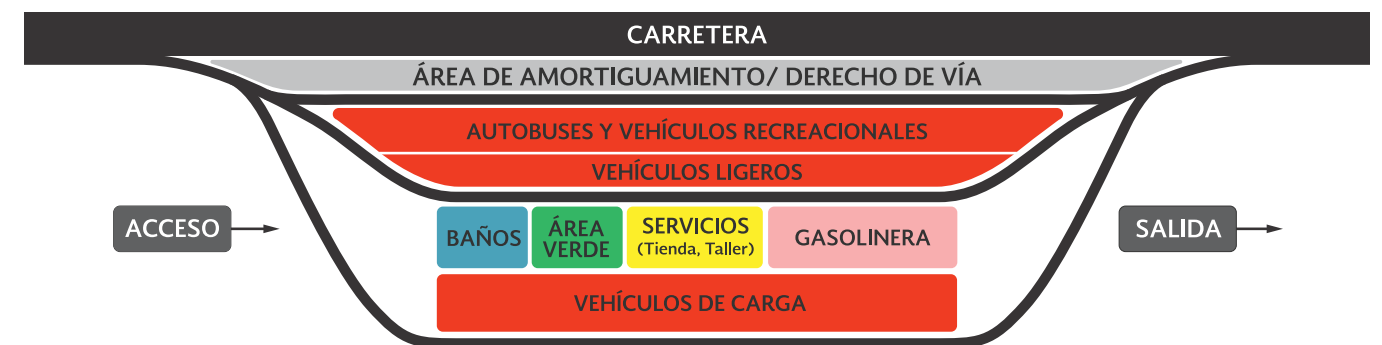


Figura 4.42.- Funcionamiento del parador de servicios.

Al ingresar al parador, la circulación se divide en tres según el tipo de vehículo; autobuses y vehículos recreativos, vehículos ligeros y vehículos de carga. Paralela a la carretera se tiene el área de estacionamiento para autobuses y vehículos recreativos, separadas por un andador que estará comunicando el área de servicios mediante cruces peatonales a nivel de banquetta, mientras que la siguiente salida comunica al área de estacionamiento de vehículos ligeros, estos tendrán comunicación directa con el área de servicios y finalmente la salida para vehículos de carga rodea el área de servicios.

Área total: El área total contemplada para paradores de servicios es de tres a cinco hectáreas (3-5 ha), con posibilidad de crecimiento según requerimientos de la carretera.

Área de servicios.

- **Gasolinera:** 2,700 m². El área de gasolinera se considera de forma independiente del área de concentración de servicios del parador.
- **Área de servicios:** 3,055 m².
 - 1.- Servicios Sanitarios: 150 m².
 - 2.- Restaurante: 300 m².
 - 3.- Información turística al viajero: 150 m².
 - 4.- Comercio: 300 m².
 - 5.- Primeros auxilios: 150 m².
 - 6.- Taller: 300 m².
 - 7.- Área de juegos infantiles: 520 m².
 - 8.- Área verde: 765 m².
 - 9.- Área peatonal: 420 m².

Área de estacionamiento.

Si se toma como proyecto lo indicado en la figura 4.43, el área de estacionamiento puede extenderse considerando la demanda actual y futura. En la primera etapa se dispondría de un área verde en un lugar intermedio del parador y un área al final del parador, que podría ser o no un área verde temporal (ver figura 4.44). En la segunda etapa se aumentaría el número de cajones de estacionamiento de vehículos ligeros y de carga, utilizando la mitad del área verde temporal, localizada en las inmediaciones del parador y aumentar el área al final de parador (ver figura 4.45). En la tercera etapa aumentar los cajones de estacionamiento utilizando el área verde restante para los vehículos ligeros. (Ver figura 4.46)

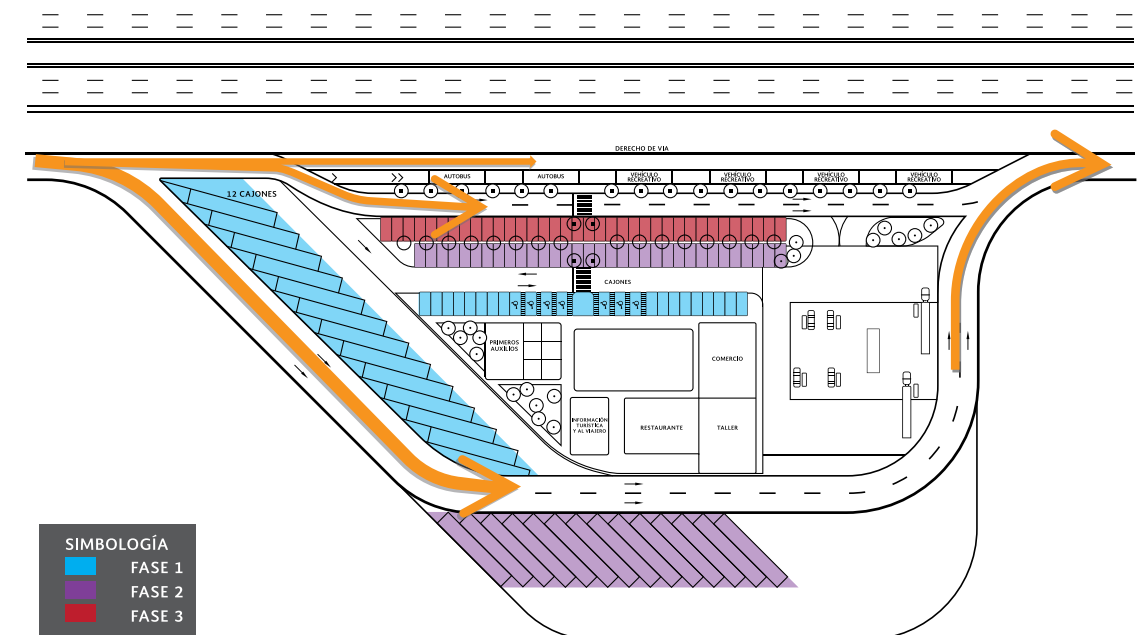


Figura 4.43.- Etapas de crecimiento y circulación interior.



Figura 4.44.- Vista de parador de servicios en fase 1.

- Estacionamiento para vehículos ligeros: 24 cajones.
- Estacionamiento para vehículos pesados: 12 cajones.
- Estacionamiento para autobuses y vehículos recreativos: 6 cajones.



Figura 4.45.- Vista de parador de servicios en fase 2.

- Estacionamiento para vehículos ligeros: 54 cajones.
- Estacionamiento para vehículos pesados: 26 cajones.
- Estacionamiento para autobuses y vehículos recreativos: 6 cajones.



Figura 4.46.- Vista de parador de servicios en fase 3.

- Estacionamiento para vehículos ligeros: 88 cajones.
- Estacionamiento para vehículos pesados: 26 cajones.
- Estacionamiento para autobuses y vehículos recreativos: 6 cajones.

5. SEÑALIZACIÓN.

La señalización tiene por objeto delinear las características geométricas de las vías públicas; denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza; regular el tránsito señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando los nombres y ubicaciones de las poblaciones, los lugares de interés y las distancias en kilómetros, e informando sobre la existencia de servicios o de lugares de interés turístico o recreativo.

La función del sistema de señalización es reglamentar, informar y advertir a los usuarios de las condiciones prevalecientes y eventualidades de las rutas, direcciones, destinos y lugares de interés para lograr un orden y seguridad en los desplazamientos tanto en carretera como en el parador.

Los elementos que forman parte del sistema de señalización son el conjunto integrado de marcas, señales y dispositivos de seguridad que dependiendo de su ubicación se clasifican en: señalamiento vertical, señalamiento horizontal y señales diversas.

Señalamiento horizontal.- Conjunto de marcas, rayas, símbolos, leyendas o dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios.

Señalamiento vertical.- Conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas con leyendas y símbolos que según su propósito previenen al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino, regulan el tránsito indicando al usuario la existencia de restricciones respecto al uso de la vialidad y lo guían a lo largo de su itinerario, indicándole los nombres y ubicación de las poblaciones y lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar.

Señales diversas.- Señales que tienen por objeto encauzar y prevenir a los usuarios de carreteras y vialidades urbanas, mediante diversos dispositivos con el propósito de indicar la existencia de objetos dentro del derecho de vía y bifurcaciones de la vialidad o carretera, delinear sus características geométricas, así como advertir sobre la existencia de curvas cerradas, entre otros.

5.1. Política de alerta al usuario.

Se debe indicar al usuario la aproximación a un parador, mediante señalización informativa sobre los servicios que se brindan en el parador, así como la distancia a la que se encuentra; la señalización debe cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, *Señalamiento Horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas* y el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, o los vigentes en el momento de su aplicación; a continuación, se desarrolla un extracto de estos documentos que es de aplicación para el tema.

5.2. Señalamiento horizontal.

Las marcas y dispositivos del señalamiento horizontal se clasifican según su uso como se muestran en la tabla 5.1 y se pintan o se colocan sobre la superficie de rodamiento para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones.

El proyecto de señalamiento horizontal del parador consistirá en indicar las marcas en el pavimento necesarias para los diferentes elementos que componen el parador; es decir, delinear el acceso y salida, delimitar el área de circulación interna y de estacionamientos de vehículos ligeros, vehículos pesados y autobuses y demarcar las áreas de carga y descarga de combustibles, entre otras.

Las marcas deben ser de color reflejante, blanco, amarillo, verde y rojo, según su función, y cuando el pavimento por su color no proporcione el suficiente contraste con las marcas, se recomienda delinearlas en todo su contorno, con franjas negras de cinco centímetros de ancho. Los colores blanco, amarillo, verde y rojo deben estar conforme a la normativa y el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

CLASIFICACIÓN	NOMBRE
M-1	Raya separadora de sentidos de circulación
M-1.1	Raya continua sencilla (Arroyo vial de hasta 6.5 m y ciclovías)
M-1.2	Raya discontinua sencilla (Arroyo vial de hasta 6.5 m y ciclovías)
M-1.3	Raya continua sencilla (Arroyo vial mayor de 6.5 m)
M-1.4	Raya continua-discontinua (Arroyo vial mayor de 6.5 m)
M-1.5	Raya discontinua sencilla (Arroyo vial mayor de 6.5 m)
M-1.6	Raya continua doble
M-2	Raya separadora de carriles
M-2.1	Raya separadora de carriles, continua sencilla
M-2.2	Raya separadora de carriles, continua doble
M-2.3	Raya separadora de carriles, discontinua
M-3	Raya en la orilla del arroyo vial
M-3.1	Raya en la orilla derecha, continua
M-3.2	Raya en la orilla derecha, discontinua
M-3.3	Raya en la orilla izquierda
M-4	Raya guía en zonas de transición
M-5	Rayas canalizadoras
M-6	Raya de alto
M-7	Rayas para cruce de peatones o de ciclistas
M-7.1	Rayas para cruce de peatones en vías primarias
M-7.2	Rayas para cruce de peatones en vías secundarias y ciclovías
M-8	Marcas para cruce de ferrocarril
M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico
M-10	Marcas para estacionamiento
M-11	Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles
M-11.1	Flechas, letras y números
M-11.2	Para delimitar un carril en contrasentido
M-11.3	Para delimitar un carril exclusivo
M-11.4	Para establecer lugares de parada
M-12	Marcas en guarniciones
M-12.1	Para prohibición del estacionamiento
M-12.2	Para delinear guarniciones
M-13	Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura
M-13.1	Marcas en estructuras
M-13.2	Marcas en otros objetos
M-14	Rayas guía hacia rampa de emergencia para frenado
M-14.1	Raya guía hacia rampa de emergencia para frenado, discontinua
M-14.2	Raya guía hacia rampa de emergencia para frenado, continua
M-15	Marcas para identificar ciclovías
M-16	Marcas temporales
DH-1	Botones reflejantes y delimitadores sobre el pavimento
DH-2	Botones reflejantes sobre estructuras
DH-3	Botones
OD-15	Reductores de velocidad

Tabla 5.1.- Clasificación de las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal.

Tanto las características (colocación, color, dimensiones, separación, etc.), como el uso de los diferentes tipos de marcas, botones y rayas (como raya separadora de sentidos de circulación, raya separadora de carriles, raya en la orilla del arroyo vial, usos exclusivos de carriles para vehículos, para delimitar giros, restricción de velocidad, canalizaciones del flujo de tránsito, zonas neutrales, intersecciones, cruces peatonales, rayas de parada, en estacionamientos para delimitar los cajones, restricción de estacionamiento en vialidades, para delimitación del alineamiento del camino o vialidad, entre otros), se presentan en la normativa aplicable y en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5.3. Señalamiento vertical.

Las señales verticales se clasifican según su estructura de soporte, en:

- Señales bajas.
 - En un poste.
 - En dos postes.
- Señales elevadas.
 - Bandera.
 - Bandera doble.
 - Puente.

Y según su función, en:

Señalamiento vertical.- Es el conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, integradas con leyendas y símbolos. Según su propósito, las señales son:

- a. *Preventivas:* Cuando tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza.
- b. *Restrictivas:* Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.
- c. *Informativas:* Cuando tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por carreteras y vialidades urbanas, e informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones y de dichas vialidades, lugares de interés, las distancias en kilómetros y ciertas recomendaciones que conviene observar.

- d. *Turísticas y de servicios:* Cuando tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo.

a) Señales preventivas (SP).

Las señales preventivas (SP) son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza. Son señales bajas que se fijan en postes y marcos. El catálogo de estas señales y las condiciones bajo las que se deben emplear, se presentan en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Longitudinalmente, las señales preventivas se deben colocar antes de la zona de riesgo que se señala, a una distancia determinada en función de la velocidad, conforme con lo indicado en la tabla 5.2. Esta distancia puede variar a juicio del proyectista en situaciones especiales para lograr las mejores condiciones de visibilidad.

Velocidad ⁽¹⁾ Km/h	≤30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Distancia m	30	45	65	85	110	140	170	205	245	285

(1) En carreteras nuevas se utilizará la velocidad de proyecto; cuando estén en operación, se utilizará la velocidad de operación estimada como el 85 percentil de las velocidades medidas en el tramo. En vialidades urbanas se utilizará la velocidad establecida por las autoridades correspondientes.

Tabla 5.2.- Ubicación longitudinal de las señales preventivas con respecto a la velocidad de la carretera.

Cuando sea necesario colocar una señal de otro tipo entre la preventiva y la zona de riesgo, aquella se debe colocar a la distancia a la que iría originalmente la preventiva, y ésta al doble de esa distancia. Si son dos las señales que es necesario colocar entre la preventiva y la zona de riesgo, la primera de aquellas se debe colocar a la distancia a la que originalmente iría la preventiva, la segunda al doble de esta distancia y la preventiva al triple. En carreteras y vialidades urbanas con una velocidad hasta de sesenta (60) kilómetros por hora, se puede colocar un máximo de dos (2) señales entre la preventiva y la zona de riesgo, y únicamente una (1) cuando la velocidad sea mayor.

Los tamaños de los tableros de las señales preventivas deberán ser las indicadas en la tabla 5.3.

TAMAÑO DE LA SEÑAL ⁽¹⁾ (cm)	USO	
	TIPO DE CARRETERA	TIPO DE VIALIDAD URBANA
61 x 61 ⁽²⁾	No deben usarse	Únicamente cuando existan limitaciones de espacio en vías secundarias
71 x 71	Carretera con un carril por sentido de circulación y con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 metros	Vías secundarias ⁽³⁾
86 x 86	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase y con ancho de arroyo vial superior a 6.5 metros ⁽⁴⁾	Arterias principales ⁽³⁾
117 x 117	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación ⁽⁴⁾	Vías de circulación continua ⁽³⁾
Escolares 71 x 71	No deben usarse	En todos los casos
Escolares 86 x 86	En todos los casos	No deben usarse

- (1) En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, previo estudio que lo justifique.
(2) Esta señal no requiere ceja perimetral doblada.
(3) En el ámbito urbano, se podrá utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.
(4) Para carreteras de un carril por sentido de circulación y accesos controlados, se podrán utilizar señales de 117 x 117 cm y para carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, con accesos controlados, se podrán utilizar señales de 150 x 150 cm.

Tabla 5.3.- Dimensiones de los tableros de las señales preventivas.

Lateralmente, las señales preventivas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en la figura 5.1.

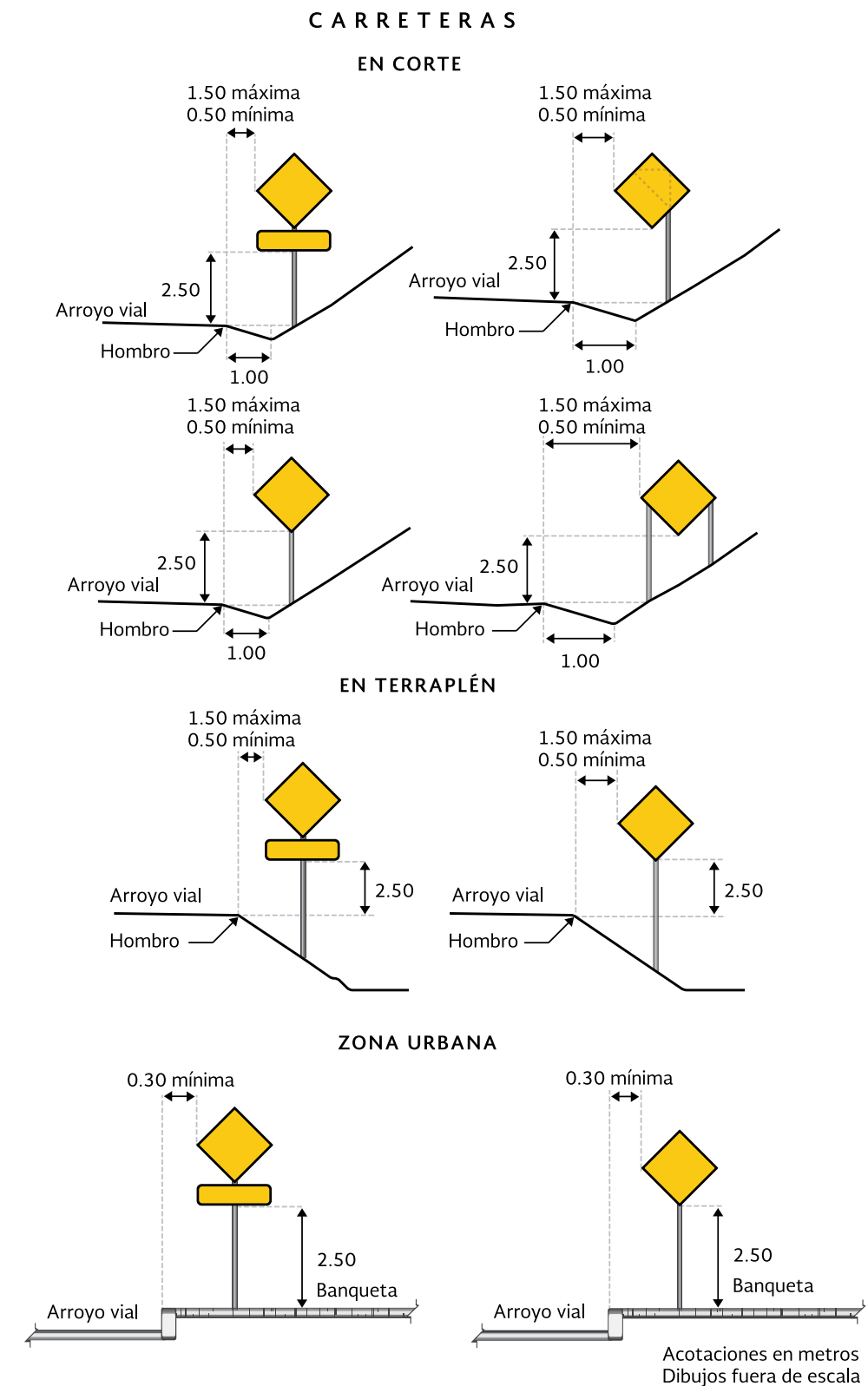


Figura 5.1.- Distancia lateral y altura de las señales preventivas.

b) Señales restrictivas (SR).

Las señales restrictivas (SR) son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad. Generalmente son señales bajas que se fijan en postes y marcos, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente. El catálogo de estas señales y las condiciones bajo las que se deben emplear, se presentan en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Longitudinalmente, las señales restrictivas se deben colocar en el lugar mismo donde existe la prohibición o restricción, eliminando cualquier objeto que pudiera obstruir su visibilidad y su tamaño deberá ser el indicado en la tabla 5.4.

TAMAÑO DE LA SEÑAL ⁽¹⁾ (cm)	USO	
	TIPO DE CARRETERA	TIPO DE VIALIDAD URBANA
61 x 61	No deben usarse	Únicamente cuando existan limitaciones de espacio en vías secundarias
71 x 71	Carretera con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 metros	Vías secundarias ⁽²⁾
86 x 86	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 metros ⁽⁴⁾	Arterias principales ⁽²⁾
117 x 117	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación ⁽⁴⁾	Vías de circulación continua ⁽³⁾
Alto 30 por lado	En todos los casos	
Ceda el paso 85 por lado	En todos los casos	
Sentido de circulación 61 x 20 ⁽³⁾	No deben usarse	En todos los casos
Sentido de circulación 91 x 30	En todos los casos	No deben usarse

- (1) En casos especiales, las señales pueden ser de mayores dimensiones, previa aprobación de la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.
- (2) En el ámbito urbano, en caso de que existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.
- (3) No requiere ceja perimetral doblada.
- (4) Para carreteras de un carril por sentido de circulación y accesos controlados, se podrán utilizar señales de 117 x 117 cm y para carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, con accesos controlados, se podrán utilizar señales de 150 x 150 cm.

Tabla 5.4.- Dimensiones de los tableros de las señales restrictivas.

Lateralmente, las señales restrictivas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en la figura 5.2 a menos que, previa aprobación de la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, se coloquen como elevadas en una estructura existente.

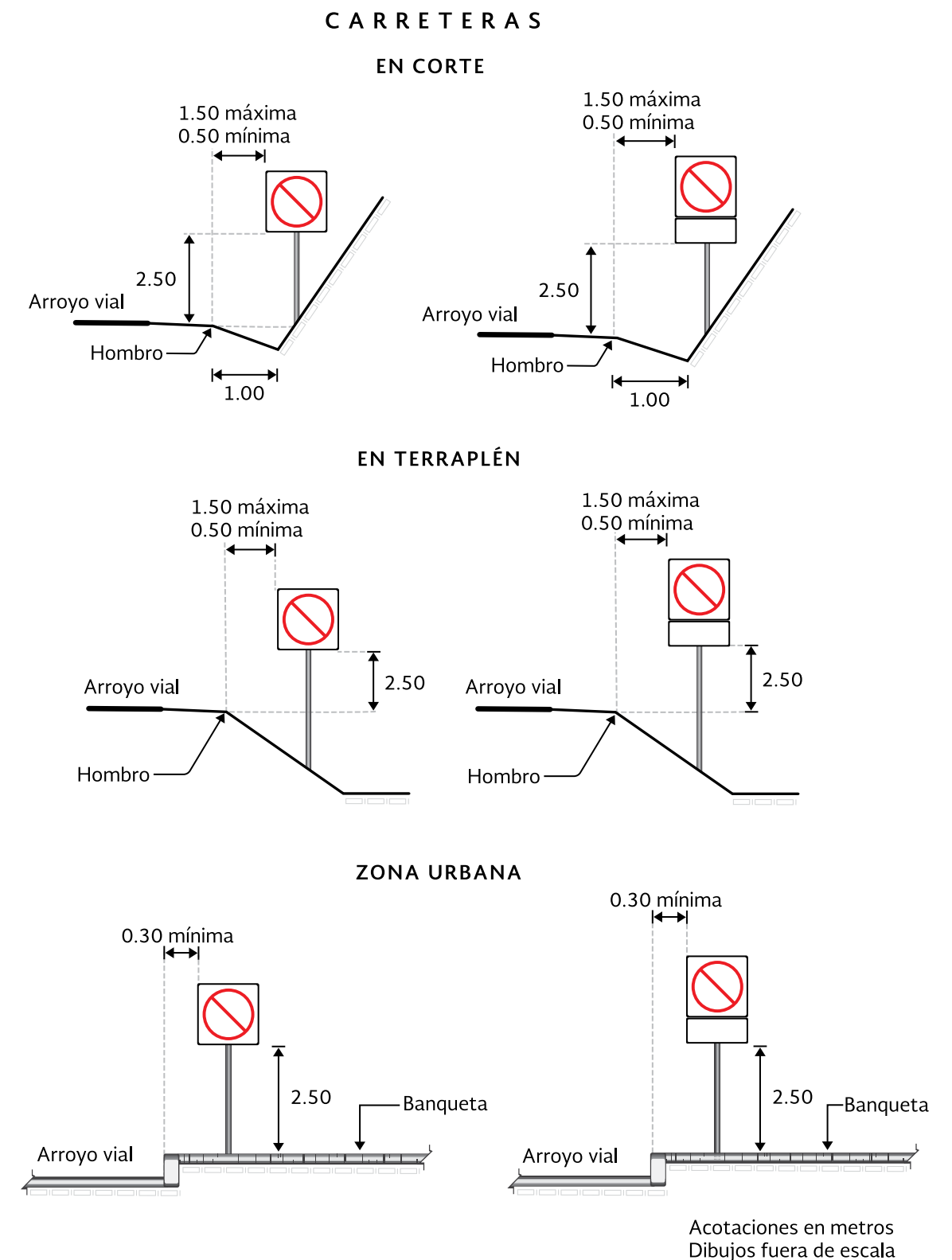


Figura 5.2.- Distancia y altura de las señales restrictivas.

c) **Señales informativas.**

Las señales informativas (SI) son tableros con leyendas, escudos y flechas que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por carreteras y vialidades urbanas, e informarle sobre nombres y ubicación de las poblaciones, lugares de interés, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar. Son señales bajas o elevadas que se fijan en postes, marcos y otras estructuras. El catálogo completo de estas señales y las condiciones bajo las que se deben emplear, se presenta en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

• **Señales informativas de identificación (SII).**

Son señales bajas que pueden ser de Nomenclatura cuando se usan para identificar las vialidades urbanas según su nombre, de Ruta cuando se usan para identificar carreteras según su tipo y número de ruta y de Distancia en kilómetros cuando se usan para ubicar al usuario dentro de la carretera.

• **Señales informativas de destino (SID).**

Se usan para informar el nombre y la dirección de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo del recorrido, de manera que su aplicación es primordial en las intersecciones, donde el usuario debe elegir la ruta deseada según su destino. Se deben emplear de forma secuencial, para permitir que el usuario prepare con la debida anticipación su maniobra en la intersección, la ejecute en el lugar debido y confirme la correcta selección de la ruta, por lo que pueden ser:

- *Previas:* Señales bajas o elevadas que se colocan antes de la intersección con el propósito de que el usuario conozca los destinos y prepare las maniobras necesarias para tomar la ruta deseada.
- *Diagramáticas:* Señales bajas o elevadas que, previa aprobación de la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, se pueden utilizar en carreteras de cuatro o más carriles para ambos sentidos de circulación, vías de circulación continua y arterias principales, para indicar al usuario, además de los destinos, la ubicación de los puntos de decisión en una intersección y son siempre bajas cuando se usan en vialidades urbanas, para indicar en la intersección los movimientos indirectos de vuelta izquierda.
- *Decisivas:* Señales bajas o elevadas que se colocan en los sitios de la intersección, donde el usuario debe tomar la ruta deseada.

- *Confirmativas:* Señales bajas que se colocan después de la intersección o a la salida de una población para confirmar al usuario que ha tomado la ruta deseada, indicándole la distancia por recorrer.

El tamaño de los tableros de las señales informativas de destino se debe determinar en función de su tipo. Las alturas de los tableros de las señales bajas se deberán determinar conforme a lo establecido en la tabla 5.5, la longitud de los tableros se debe definir en función del número de letras que contenga la leyenda, para lo cual se deberá tomar como guía el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Para señales de dos o más renglones o para conjuntos de dos o más tableros colocados en el mismo soporte, la longitud de los mismos debe ser la que resulte con el destino que contenga el mayor número de letras.

Altura del tablero por renglón ⁽¹⁾ cm	USO	
	TIPO DE CARRETERA	TIPO DE VIALIDAD URBANA
30	Carretera con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 m.	Vías secundarias
40	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 m.	Arterias principales ⁽²⁾
56	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.	Vías de circulación continua ⁽²⁾

(1) En casos especiales la altura de los tableros puede ser mayor, previa aprobación de la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.
(2) En el ámbito urbano, se podrá utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

Tabla 5.5.- Altura del tablero de las señales informativas de destino bajas.

En las señales de destino diagramáticas bajas, el tamaño de los tableros que se coloquen a un lado de la vialidad, debe ser de dos metros con cuarenta y cuatro centímetros (2.44 m) de alto por tres metros con sesenta y seis centímetros (3.66 m) de base. Los tableros para las señales diagramáticas en zona urbana que indiquen los movimientos indirectos de vuelta izquierda deben ser de uno por uno punto cinco metros (1 × 1.5 m).

Los tableros de las señales elevadas se deberán seleccionar si la señal se integra por más de un tablero y al menos uno de ellos lleva dos o tres renglones, la altura de todos los tableros debe ser la misma, dimensionada con base en el tablero de dos o tres renglones, conforme a lo establecido en la tabla 5.6. La leyenda de los tableros de un renglón debe tener la misma altura de la letra

utilizada en el tablero de dos o tres renglones y se coloca centrada verticalmente en el tablero; la longitud de los tableros se debe definir en función del número de letras que contenga la leyenda, cuando la leyenda se integra por más de un tablero, la longitud de cada uno puede ser diferente, dependiendo del número de letras de cada leyenda, para lo cual se deberá tomar como guía el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Número de renglones	Altura del tablero ⁽¹⁾ cm	Altura del escudo	Altura de la flecha	Uso	
				Tipo de carretera	Tipo de vialidad urbana
1	61	50	37.5	Carretera con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 m.	Vías secundarias
1 ⁽²⁾	91	50	24		
2	122	50	37.5		
3	183	50	37.5		
1	76	60	45	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 m.	Arterias principales ⁽³⁾
2	122	50 ⁽³⁾	45		
3	183	50	45		
1	76	60	52.5	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.	Vías de circulación continua ⁽³⁾
1 ⁽²⁾	122	60	36		
2	152	60	52.5		
3	183	50	45		

(1) En carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, con accesos controlados para mejorar la visibilidad y legibilidad de las leyendas, previo estudio que lo justifique y con aprobación de la autoridad responsable de la carretera, se podrán utilizar letras y números de alturas mayores a las consideradas en el capítulo VII Letras y Números para Señales del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad.

(2) Señal con flecha hacia abajo.

(3) La altura del escudo mostrado en la tabla se empleará cuando a cada renglón corresponda un destino con diferente ruta pero podrá usarse un escudo con una altura de 60 cm cuando los destinos tengan la misma ruta y la misma dirección.

(4) En el ámbito urbano, se podrá utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando exista limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

Tabla 5.6.- Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.

La ubicación longitudinal de las señales informativas de destino, según su función, debe cumplir con lo siguiente:

- ←

↩

+

-

– Señales previas. Estas señales se deben colocar antes de la intersección, a una distancia que dependerá de las condiciones geométricas y topográficas de las vialidades que se interceptan, así como de las velocidades de operación y de la presencia de otras señales con las que no debe interferir; sin embargo, en carreteras, las señales no deben estar a menos de ciento veinticinco metros (125 m) de la intersección o de doscientos metros (200 m) cuando sean elevadas en puente.

– Señales diagramáticas. Las señales diagramáticas que indiquen la ubicación de los puntos de decisión, se deben colocar como señales previas antes de un retorno o de una intersección a nivel o a desnivel, que lo justifique por su complejidad, a una distancia no menor de doscientos metros (200 m) antes del retorno o la intersección. Cuando la vialidad principal sea de cuatro o más carriles, como complemento a esta señal, se debe colocar una señal elevada en puente previa adicional, a una distancia de quinientos (500 m) a mil metros (1,000 m) del retorno o intersección, indicando el carril para cada destino.

– Señales decisivas. Estas señales se deben colocar en el sitio de la intersección, donde el usuario deba tomar la ruta deseada. En carreteras de dos carriles, las señales pueden ser bajas o elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen de tránsito y el tipo de intersección.

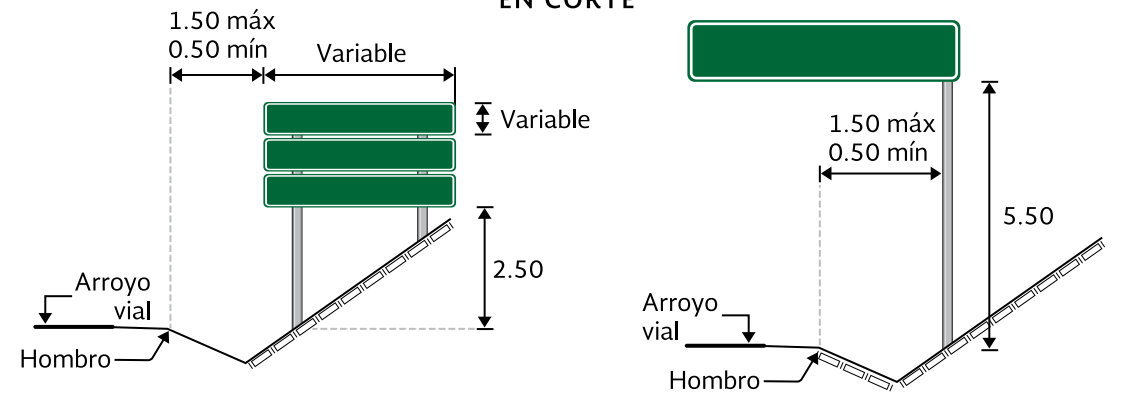
– Señales confirmativas. Estas señales se deben colocar después de una intersección en carreteras o a la salida de una población, a una distancia tal, que no exista el efecto de los movimientos direccionales ni la influencia de tránsito urbano, pero en ningún caso a una distancia menor de cien metros (100 m).

Lateralmente, las señales informativas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en la figura 5.3.

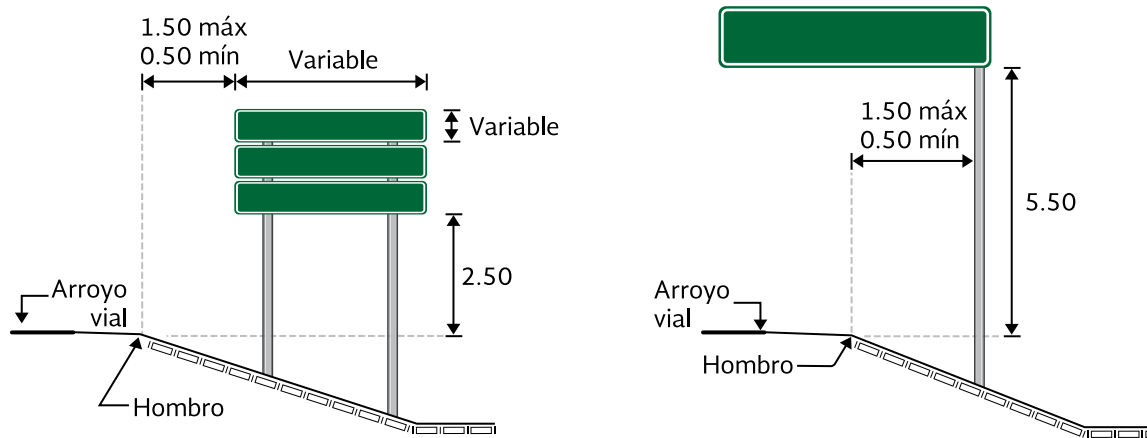
Cuando prevalezcan condiciones atmosféricas adversas, al menos las señales elevadas y diagramáticas en carreteras se deben iluminar artificialmente, a través de una fuente de luz montada al frente y sobre la señal, tratando de que la iluminación sea uniforme. No se debe usar otro tipo de iluminación artificial que pueda deslumbrar o confundir a los usuarios que transiten en el sentido opuesto.

CARRETERAS

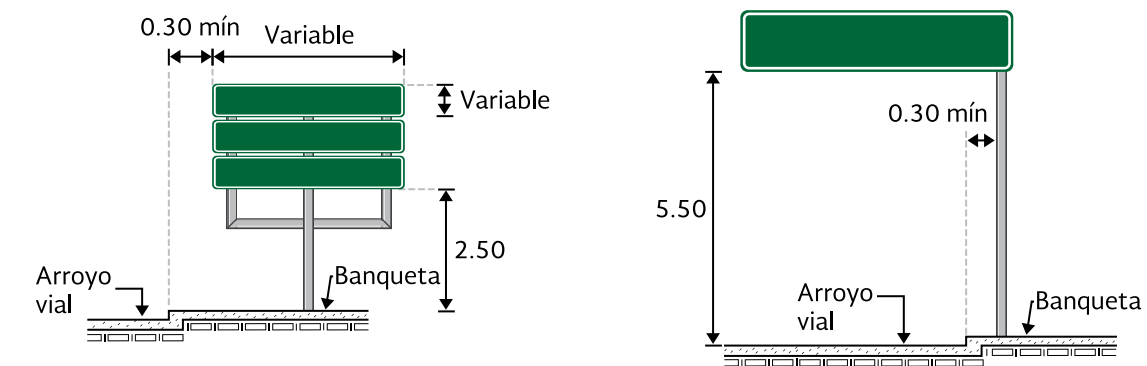
EN CORTE



EN TERRAPLÉN



ZONA URBANA



SEÑALES BAJAS

SEÑALES ELEVADAS

Acotaciones en metros
Dibujos fuera de escala

Figura 5.3.- Ejemplos de la ubicación lateral de las señales informativas.

• Señales informativas de recomendación (SIR).

Son señales bajas que se utilizan para recordar al usuario disposiciones o recomendaciones de seguridad que debe observar durante su recorrido.

La altura de los tableros de las señales informativas de recomendación se debe ajustar a lo indicado en la tabla 5.6. La longitud del tablero se debe definir en función del número de letras que contenga la leyenda.

Para determinar la longitud de los tableros, se deberá tomar como guía el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Número de renglones	Altura del tablero de la señal ⁽¹⁾ cm	Altura del tablero adicional ⁽²⁾ cm	Uso	
			Tipo de carretera	Tipo de vialidad urbana
1	30	30	Carretera con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 m.	Vías secundarias
2	56			
1	40	40	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 m.	Arterias principales ⁽³⁾
2	71			
1	56	56	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.	Vías de circulación continua ⁽³⁾
2	86			

(1) En casos especiales la altura de los tableros puede ser mayor, previa aprobación de la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.

(2) Únicamente para las señales informativas de recomendación.

(3) En el ámbito urbano, se podrá utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

Tabla 5.7.- Altura del tablero de las señales informativas de recomendación e información general.

- **Señales de información general (SIG).**

Son señales bajas que se utilizan en carreteras para proporcionar a los usuarios información general de carácter poblacional y geográfico, así como para indicar nombres de obras importantes en el camino, límites políticos, ubicación de elementos de control, como casetas de cobro y puntos de inspección, entre otras.

Longitudinalmente, las señales de información general se colocan, en la medida de lo posible, en el punto al que se refiera la información de la leyenda o al principio del sitio que se desea anunciar. En ningún caso deben interferir con cualquiera de los otros tipos de señales.

La altura de los tableros de las señales de información general se debe ajustar a lo indicado en la tabla 5.7. La longitud del tablero se debe definir en función del número de letras que contenga la leyenda.

Para determinar la longitud de los tableros con base en la altura de las letras mayúsculas y números contenidos en la señal, se deberá tomar como guía el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

- d) Señales turísticas y de servicios (STS).**

Las señales turísticas y de servicios (STS) son tableros con pictogramas y leyendas que tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico o recreativo.

Según su propósito, se clasifican en Señales Turísticas (SIT) y Señales de Servicios (SIS). Son señales bajas solas o en conjuntos modulares que, por las necesidades de indicar uno o varios servicios o sitios en forma simultánea, estén ubicados en la misma zona, se puede integrar un conjunto modular de cuatro o hasta seis señales. Se fijan en postes y marcos (ver figuras 5.4, 5.5 y 5.6). También se pueden utilizar dentro de las señales informativas de destino turístico o de servicios.



Figura 5.4.- Señal de servicios individual.



Figura 5.5. Conjunto modular de cuatro señales turísticas y de servicios.

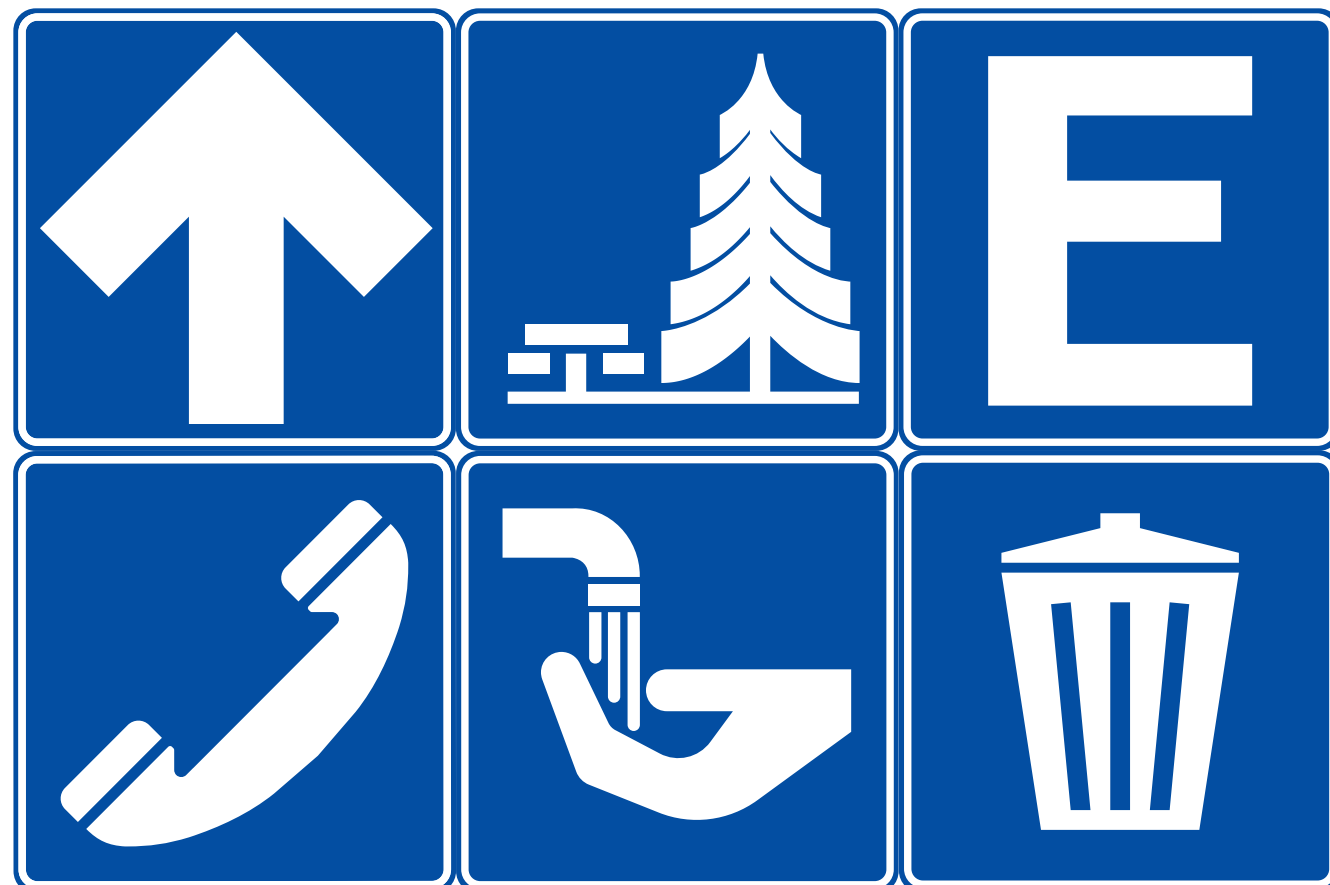


Figura 5.6.- Conjuntos modulares de seis señales turísticas y de servicios (horizontal).

Algunas señales requieren flechas que indiquen la dirección a seguir para llegar al lugar mostrado en la señal. (Ver figura 5.8)

Los tableros de las señales turísticas y de servicios deben ser cuadrados, con dos de sus lados en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de cuatro centímetros (4 cm), quedando el filete de un centímetro (1 cm) de ancho con radio interior para su curvatura de dos centímetros (2 cm). Según su tamaño deben tener o no una ceja perimetral doblada de dos punto cinco centímetros (2.50 cm). Los tamaños de las señales turísticas y de servicios se muestran en la tabla 5.8, la cual es un extracto de la contenida en el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.



Figura 5.7.- Conjuntos modulares de seis señales turísticas y de servicios (vertical).



Figura 5.8.- Conjunto modular con flecha de señales turísticas y de servicios.

UBICACIÓN	TAMAÑO DE SEÑAL (cm)	USO
Publicaciones	0.5 X 0.5 (mínimo)	Todo tipo de impresos.
Recintos cubiertos	15 x 15 (mínimo)	Pasillos y áreas de distribución.
	30 x 30 (deseable)	
	45 x 45 (máximo)	
Recintos abiertos	45 x 45 (mínimo)	Parques, andadores y todo tipo de área recreativa al aire libre.
	61 x 61 (máximo)	
Vialidades	20 x 20	Unidad de información visual turística de la Entidad Federativa.
	30 x 30	Señales informativas de destino bajas.
	40 x 40	
	56 x 56	
	61 x 61 (sin ceja)	Carreteras con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 metros, únicamente cuando se coloquen en conjuntos modulares. En vialidades urbanas, en vías secundarias, únicamente cuando se coloquen en conjuntos modulares.
	71 x 71 (con ceja)	Carreteras con un carril por sentido de circulación con ancho de arroyo vial hasta de 6.5 metros, colocados como señales independientes y en carreteras con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 metros, colocados en conjunto modulares. En vialidades urbanas en vías secundarias, colocados como señales independientes y en arterias principales cuando se coloquen en conjuntos modulares. ⁽¹⁾
	86 x 86 (con ceja)	Carreteras con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 metros, colocados como señales independientes, y en carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, cuando se coloquen en conjuntos modulares. En vialidades urbanas, en arterias principales colocados como señales independientes y en vías de circulación continua cuando se coloquen en conjuntos modulares. ⁽¹⁾
	117 x 117 (con ceja)	Carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, colocados como señales independientes. En vialidades urbanas, en vías de circulación continua, colocados como señales independientes. ⁽¹⁾

(1) En el ámbito urbano, se podrá utilizar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

Tabla 5.8.- Dimensión de los tableros de las señales turísticas y de servicios.

Tableros adicionales. Las señales turísticas y de servicios que requieran información complementaria, deben tener abajo un tablero adicional de forma rectangular, con su mayor dimensión en posición horizontal, con las esquinas redondeadas, el filete y en su caso, la ceja perimetral iguales a los del tablero principal, como lo indica la figura 5.9. El tablero adicional puede tener una flecha horizontal, una leyenda o ambas cosas, colocando la flecha en la parte superior del tablero y la leyenda en la inferior. Las leyendas pueden ser, entre otras, la distancia a la que se encuentra el lugar indicado en la señal, el horario en que se presta el servicio, las siglas “SOS” o la palabra “ENTRADA”.



Figura 5.9.- Conjunto modular con tablero adicional de señales turísticas y de servicios.

Longitudinalmente, las señales turísticas y de servicios se deben colocar en el lugar donde exista el servicio o se encuentre el sitio turístico o recreativo y a una distancia de un kilómetro (1 km) antes del mismo y en los sitios que indican el inciso 5.5 de este capítulo. En ningún caso deben interferir con cualquiera de los otros tipos de señales. En la figura 5.10 se muestra la ubicación lateral de estas señales.

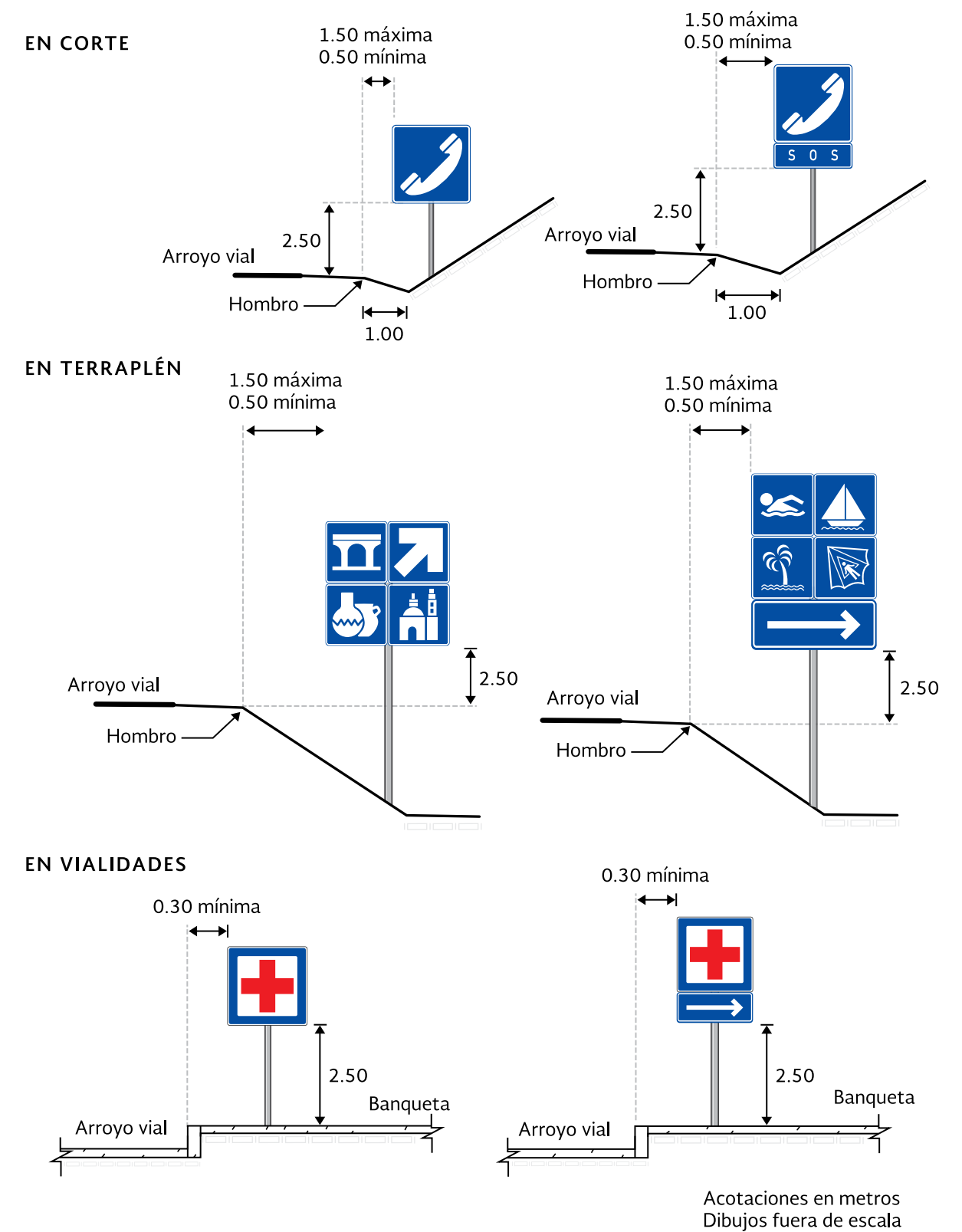


Figura 5.10.- Ejemplo de colocación lateral de las señales turísticas y de servicios.

e) Señales diversas.

Son señales que tienen por objeto encauzar y prevenir a los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, pudiendo ser dispositivos diversos que tienen por propósito indicar la existencia de objetos dentro del derecho de vía y bifurcaciones en la carretera o vialidad urbana, delinear sus características geométricas, así como advertir sobre la existencia de curvas cerradas, entre otras funciones.

- Indicadores de obstáculos (OD-5).

Son señales bajas que se utilizan en las vialidades para indicar al usuario la presencia de obstáculos que tengan un ancho menor de treinta centímetros (30 cm) o la existencia de una bifurcación.

- Indicadores de alineamiento (OD-6).

Son señales bajas que se usan para delinear la orilla de una carretera, en cambios del alineamiento horizontal, para marcar estrechamientos del arroyo vial y para señalar los extremos de muros de cabeza de alcantarillas.

- Reglas y tubos guía para vados (OD-8).

Son señales bajas que se usan en los caminos donde existan vados, para indicar al usuario el tirante máximo de agua que va a encontrar sobre ellos.

- Indicadores de curva cerrada (OD-12).

Son señales bajas que se utilizan para indicar, mediante puntas de flecha, los cambios en el alineamiento horizontal de la vialidad, con el propósito de proporcionar un énfasis adicional y una mejor orientación a los usuarios en las curvas peligrosas.

- Señales de mensaje cambiable (OD-13).

Son señales generalmente elevadas, que se utilizan para informar a los usuarios, mediante mensajes luminosos y en tiempo real, sobre el estado del tránsito en la carretera o vialidad urbana, el estado físico del camino y la existencia de algún peligro potencial derivado por la ocurrencia de un accidente, la realización de trabajos que afecten el arroyo vial o por cualquier otra causa, así como para transmitir recomendaciones útiles que faciliten la conducción segura y eficaz de los vehículos.

f) Señales verticales luminosas.

Cuando las condiciones meteorológicas dominantes en un tramo de la carretera o vialidad urbana lo ameriten, para mejorar la visibilidad del señalamiento vertical y a criterio del proyectista, la luminosidad de las señales verticales puede ser proporcionada por elementos reflejantes o por elementos emisores de luz propia, siempre y cuando no se altere la forma, tamaño y color de los tableros y ni de los símbolos, pictogramas, leyendas, escudos y flechas que contengan, especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011 o la aplicable en ese momento. Los colores de los haces luminosos deben estar dentro de las áreas cromáticas establecidas para cada caso.

La utilización de un determinado tipo de señal vertical luminosa, con elementos emisores de luz propia, debe ser aprobada por la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, previo acuerdo con la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5.3.1. Restricciones de publicidad.

Los elementos de control de tránsito y sus soportes por ningún motivo deben mostrar elementos comerciales o políticos, logotipos, leyendas, textos, formas, etc., ya sea pintado o adosado. Asimismo, no deben cambiar de forma, color o posición para hacer parecer que proporcionan o difunden productos o servicios. Es importante recalcar que la prohibición para la colocación de logotipos, se extiende para aquellos pertenecientes a las empresas que elaboran las señales.

5.4. Generalidades de Señalización del Parador.

Se debe indicar al usuario la aproximación a un parador, mediante señalización informativa a cerca de los servicios que brinda el parador, así como la distancia a la que se encuentra, siguiendo la normatividad aplicable para la colocación de señalamiento vertical y horizontal que se establecen a continuación.

a) Señalización de acceso.

Criterio recomendado para dar a conocer la cercanía de un parador de servicios:

- Informar la existencia del parador a la salida de la ciudad o población donde se inicie el tramo carretero correspondiente, así como en entronques donde se incorporen nuevos usuarios a la vía; indicando claramente los servicios y la distancia a la que se encuentra el parador.

- Recordar su presencia 10 y 5 km, antes de llegar al mismo.
- Cuando el número de servicios rebasa el número de señales que pueden colocarse en un módulo, se debe desglosar los servicios en dos o tres módulos localizados en los km 3, 2 y 1 antes de llegar.
- Un kilómetro antes colocar las señales turísticas y de servicios que va a encontrar, prevenir de que adelante existe una salida del camino, restringir la velocidad; es decir, debe considerarse la señalización preventiva y restrictiva necesaria al aproximarse al parador en su proyecto de señalización. En la figura 5.11 se muestra un ejemplo de señalización en la aproximación a un parador de emergencia.
- 1 km después del parador, indicar a qué distancia está el siguiente parador.

b) Señalización interna.

La señalización de la circulación interna deberá contemplar los sentidos de circulación, restricciones de estacionamiento y velocidad permitida, derecho de paso, etcétera. Se deben incluir señales informativas que encaucen y guíen al usuario hacia los distintos servicios que ofrece el parador como son los sanitarios, restaurante, gasolinera, tiendas de artesanías, información turística, etcétera. Estas señales se colocarán de acuerdo con el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. En la figura 5.12 se muestra un ejemplo.

c) Señalización en estacionamiento.

Las zonas de estacionamiento para autos, camiones y autobuses deberán estar bien señalizadas mediante tableros respectivos. En los paradores en donde, por su diseño o por sus dimensiones, no sea perceptible de inmediato la ubicación de los estacionamientos, se deberán colocar las señales pertinentes que conduzcan a los usuarios hasta el sitio de estacionamiento.

En caso de tener un periodo máximo de estacionamiento por vehículo, o bien un horario establecido, deberá colocarse en un tablero adicional la leyenda del horario permitido de acuerdo al Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Dependiendo del tipo de pavimento en las zonas de estacionamiento, se deberá considerar la adición de marcas en el pavimento, flechas, velocidades, usos exclusivos, a fin de indicar a los usuarios las formas de estacionamiento, evitando el desorden en la utilización de los espacios de acuerdo al Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

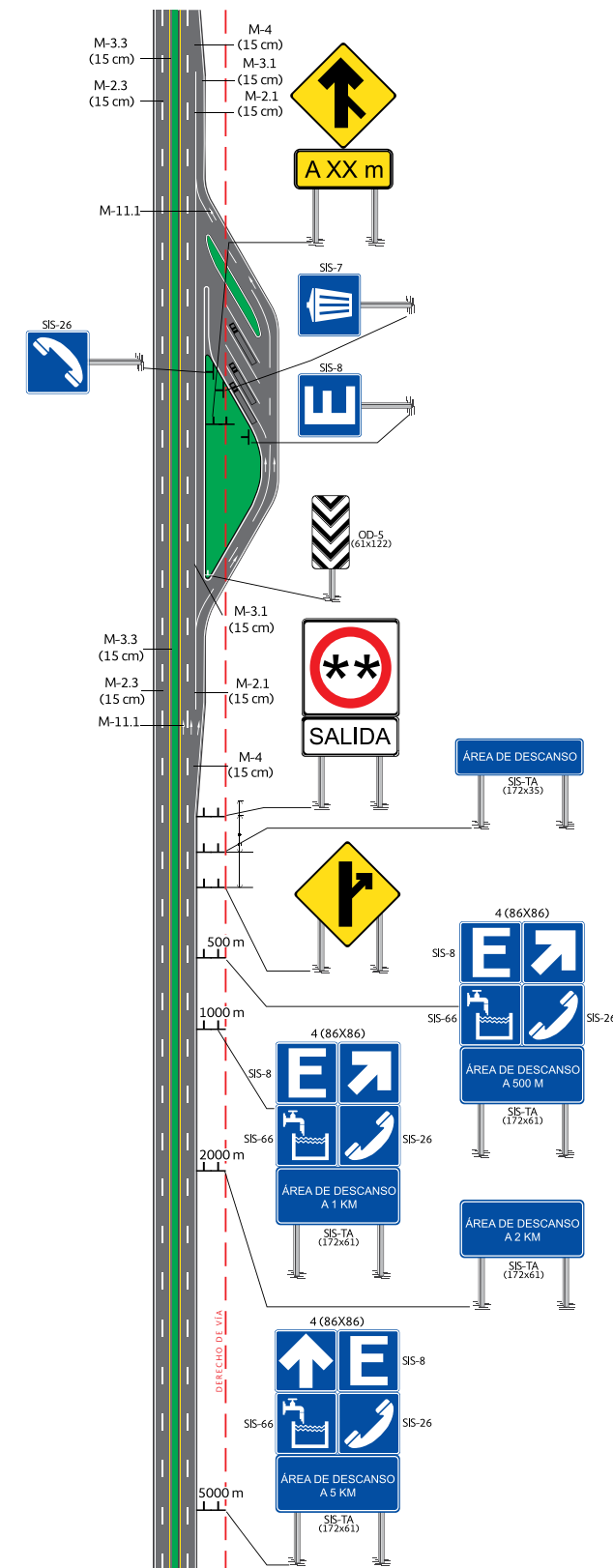


Figura 5.11.- Señalización informativa de aproximación a parador.

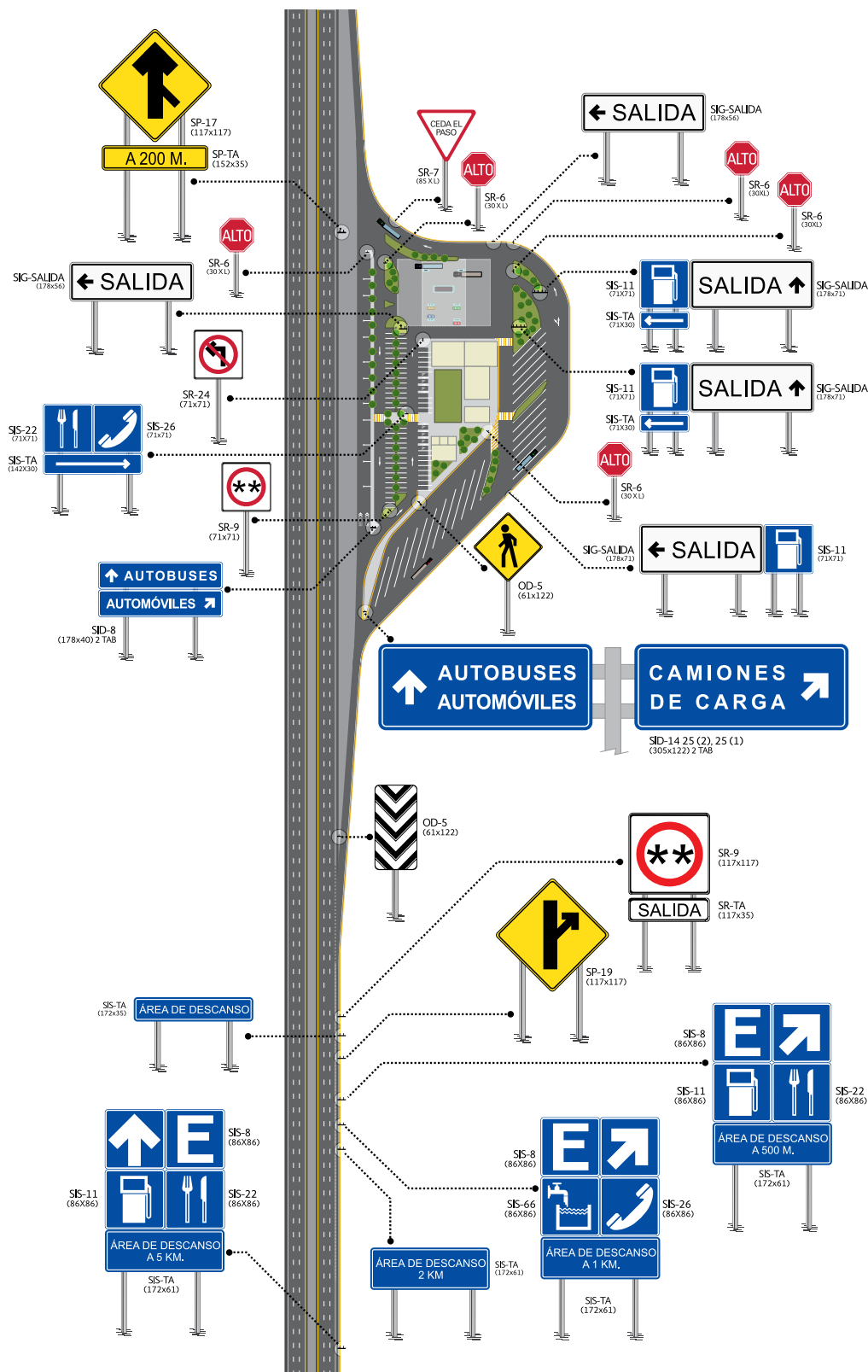
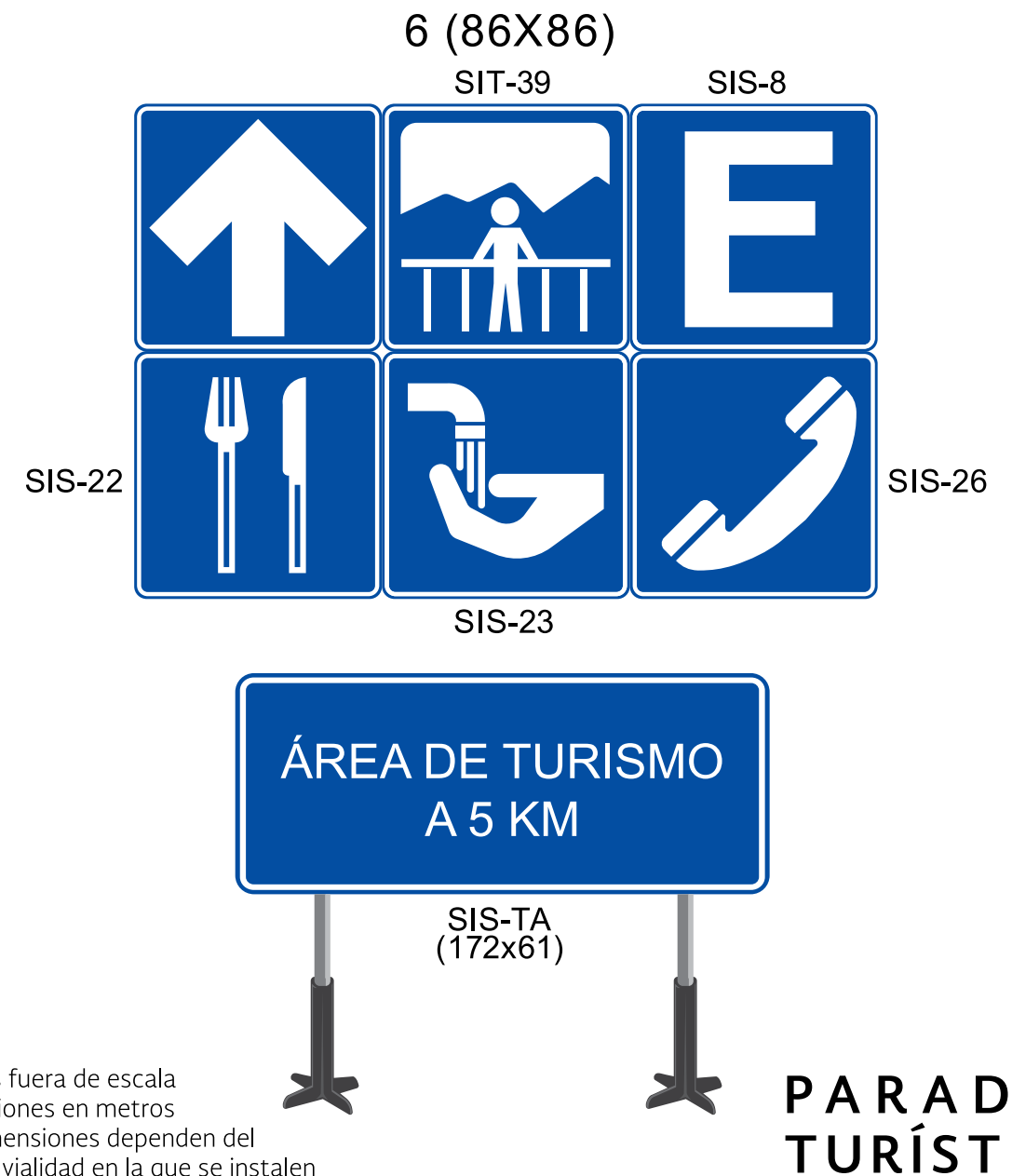


Figura 5.12.- Señalización informativa de aproximación a parador.

d) Señalamiento turístico y de servicios.

Es importante incluir en el diseño del parador los señalamientos de tipo turísticos y de servicios que se ofrezcan en el parador, así como en lugares cercanos. Es conveniente incluir señalamiento instalado; en la zona del parador, incluir una placa adicional conteniendo información complementaria al servicio ofrecido, tal como se indica en la figura 5.13.



* Dibujos fuera de escala
* Acotaciones en metros
* Las dimensiones dependen del
tipo de vialidad en la que se instalen

**PARADOR
TURÍSTICO**

Figura 5.13.- Ejemplo de colocación lateral de las señales turísticas y de servicios.

BIBLIOGRAFÍA

– American Association of State Highway and Transportation Officials. 2001 *Guide for Development of Rest Areas on Major Arterials and Freeways*. Washington, DC. Third Edition. 130 p.

– Austroads. 2012. *A Proposed Heavy Vehicle Rest Area Needs and Prioritisation Methodology*. Sydney, Australia. A4. 90 p. AP-R417-12.

– Austroads. 2013. *Nationally Consistent Heavy Vehicle Rest Area Data Definition Framework*. Sydney, Australia. A4. 46 p. AP-R443-13.

– Bureau of Design and Environment Manual. 2016. *Chapter sixteen Rest Areas/Weigh Stations*. Illinois. 51 p.

– Centro Mario Molina. 2010. *La Ruta de México Hacia una Economía Sustentable de Baja Densidad de Carbono*. 308 p.

– Comisión Nacional de Fomento de Vivienda (CONAFOVI). 2005. *Uso Eficiente del Agua en Desarrollos Habitacionales*. México D.F. Primera Edición. 68 p.

– Comisión Nacional de Fomento de Vivienda (CONAFOVI). 2006. *Uso Eficiente de la Energía en la Vivienda*. México D.F. Primera Edición. 108 p.

– Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). 2008. *Criterios e Indicadores para Desarrollos Habitacionales Sustentables*. México D.F. Primera Edición. 65 p.

– Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). 2008. *Programa Específico Para el Desarrollo Habitacional Sustentable ante el Cambio Climático*. México D.F. Primera Edición. 78 p.

– Diario Oficial de la Federación. 2000. *Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas*. México D.F.

– Diario Oficial de la Federación. 2014. *Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal*. México D.F.

– DMJM Harris. 2007. *Ports to Plains Corridor Rest Area Study*. 49 p.

– Petróleos Mexicanos (Pemex). 2006. *Especificaciones Técnicas Para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio*. Primera Edición. 120 p.



- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Libro 2, *Normas de Servicios Técnicos*, Parte 2.01, Proyecto Geométrico, Título 2.01.01, Carreteras. México, D.F.
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), Dirección General de Proyectos Servicios y Concesiones. 1996. *Manual para la Ubicación y Proyecto Geométrico de Paradores*. Primera edición. México, D.F. 162 p.
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), Subsecretaría de Infraestructura, Unidad de Autopistas de Cuota. 1997. *Manual de Procedimientos para el Aprovechamiento del Derecho de Vía*. México D.F.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Subsecretaría de Infraestructura. 2001. *Programa Nacional de Paradores*. México, D.F. Primera Edición. 57 p.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), Dirección General de Servicios Técnicos. 2003. *Propuesta reciente de clasificación de carreteras para el Reglamento de Pesos, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que transitan en Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal*. México, D.F.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Dirección General de Servicios Técnicos. 2014. *Manual de Señalización Vial y Disposición de Seguridad*. México D.F. Sexta Edición. 770 p.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Dirección General de Servicios Técnicos. 2016. *Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras*. México D.F. 633 p.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Subsecretaría de Infraestructura. 2015. *Manual de Iluminación Vial. Carreteras, Boulevares, Entronques, Viaductos, Pasos a Desnivel y Túneles*. México, D.F. Segunda Edición. 293 p.
- Subcomisión de Accesibilidad, Telecomunicaciones y Transportes. 2000. *CRITERIOS NORMATIVOS Para el Diseño, Construcción y Operación de Espacios Físicos para su Acceso y Uso por Personas con Discapacidad*. México, D.F. Primera Edición. 265 p.
- Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental-SEMARNAT. 2001. *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales*. México, D.F. Primera Edición. 201 p.

NORMATIVIDAD

- NMX–R–050–SCFI–2006 Accesibilidad de las Personas con Discapacidad a espacios construidos de Servicio al Público – Especificaciones de Seguridad.
- NOM-002-STPS-2010 Condiciones de Seguridad, Prevención y Protección contra Incendios en los Centros de Trabajo.
- NOM-003-SEMARNAT-1997 Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para las Aguas Residuales Tratadas que se reúsen en Servicios al Público.
- NOM-008-ENER-2001 Eficiencia Energética en Edificaciones, Envolvente de Edificios no Residenciales.
- NOM–009–CNA Inodoros para Uso Sanitario, Especificaciones y Métodos de Prueba.
- NOM-012-SCT-2-2014 Sobre el Peso y Dimensiones Máximas con los que pueden circular los Vehículos de Autotransporte que transitan en las Vías Generales de Comunicación de Jurisdicción Federal.
- NOM-018-ENER-1997 Tiene por objeto Establecer las Características y Métodos de Prueba que deben cumplir los Materiales, Productos, Componentes y Elementos Termoaislantes, para Techos, Plafones y Muros de las Edificaciones.
- NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas.
- NOM–059–SEMARNAT–2010 Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo.
- NOM-230-SSA1-2002, Salud Ambiental. Agua para Uso y Consumo Humano, Requisitos Sanitarios que se deben cumplir en los Sistemas de Abastecimiento Públicos y Privados durante el Manejo del Agua. Procedimientos Sanitarios para el Muestreo.

OTROS

- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Anexo 1. *Listado de Regiones Bioclimáticas*. 10 p.
http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/e3d15d95-f875-45e4-8772-9078660eca81/Anexo+1.+Listado+de+regiones+bioclim%C3%A1ticas.pdf?MOD=AJPERES&CONVERT_TO=url&CACHEID=ROOTWORKSPACE-e3d15d95-f875-45e4-8772-9078660eca81-lxAwCAm
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C. (BANOBRAS) Presentan: Paradores Integrales de Servicios. Acciones para reducir la fatiga en los Conductores. En el marco del VIII Seminario de Ingeniería Vial. Septiembre de 2013.
http://www.amivtac.org/assets/files/document/1225_Ponencia_15.pdf
- Secretaría de Gobernación (SEGOB). Instituto Nacional de Migración (INM) Presentan: Paraderos de Descanso. Programa: “Bienvenido a Casa Paisano. Nuestro Compromiso Eres Tú”.
http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/11504/Paraderos_de_Descanso.pdf

