

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

TESIS

“PROYECTO DE SEÑALAMIENTO PARA LA AMPLIACIÓN DE LA
CARRETERA: METEPEC-ZACANGO, TRAMO: ENTRONQUE DE
LA CARRETERA: TENANGO - AV. HIDALGO OCOTITLÁN”

Para obtener el título de Ing. Civil:

P. Ing. José Mauricio Rodríguez Ayala

Asesora: Ing. Patricia Araiza Chávez

Morelia, Mich. Agosto 2008

INDICE

CAPÍTULO.- 1

1.1 Introducción

CAPÍTULO.- 2

2.1 Antecedentes

2.2 Planteamiento del Problema

2.3 Hipótesis

2.4 Objetivos

CAPÍTULO.- 3

3.1 Dispositivos para el control del tránsito

3.1.1 Señalamiento horizontal

3.1.2 Señalamiento Vertical

CAPÍTULO.- 4

4.1 Proyecto de Señalamiento

CAPÍTULO.- 5

5.1 Conclusiones y Recomendaciones

Anexos

Bibliografía

CAPITULO 1.

1.1 INTRODUCCIÓN

En investigación y estudio de los caminos encontramos un tema muy importante el cual es “Dispositivos para el Control de Tránsito” de un camino, calles o autopistas.

Es muy importante conocer y analizar los diferentes problemas que se tienen con estos dispositivos y la forma como se establecen, para así poder utilizar ese conocimiento para crecimiento personal y poder determinar, desde el punto de vista profesional, las posibles soluciones a los mismos. Bien para atacar de raíz el problema o para disminuir el índice de errores de los mismos dispositivos de control de tránsito.

Las causas de los accidentes de tránsito pueden ser diversas, o bien las condiciones de la vía o la imprudencia de los conductores al ir a exceso de velocidad o bajo la ingesta de sustancias alcohólicas o estupefacientes. Aunque se ha comprobado, que mucha gente no conoce el señalamiento vial y si es una causa de accidentes de tránsito.

El presente análisis tendrá como objetivo tratar de mejorar el señalamiento vial en un tramo carretero y de crear una cultura vial, proponiendo soluciones e implementar nuevas formas de señalamiento vial.

CAPITULO 2.

2.1 ANTECEDENTES

A) Historia de los Caminos en México

La región donde se ubica el actual estado de México, se distingue por poseer una geografía muy diversa. En los tiempos prehispánicos, en el noreste del Estado existía una gran región lacustre, integrada por los lagos de Texcoco, Chalco, Xochimilco, Xaltocan, Zumpango y Tenochtitlán, que la gran ciudad de México devoró, secándolos en su mayor parte; al oriente del Estado se encuentra la Sierra Nevada, con sus hermosos volcanes: el Popocatepetl e Iztaccíhuatl, cubiertos en sus bases por frondosos bosques de coníferas. En el norte extensas llanuras semiáridas. En el centro, la zona fría y pantanosa del Valle de Toluca. Las agrestes montañas del noreste y del sur, casi impenetrables, por sus interminables y profundas barrancas y despenaderos, lo que contribuía a mantener a toda esa región aislada del resto del País, todavía en el siglo pasado.

El Estado de México en 1824, según estimaciones contemporáneas oficiales, contaba con aproximadamente 100 mil km² y se extendía de la costa del Pacífico, en el suroeste; al norte, atravesando el corazón del País, para adentrarse hasta la región de las huastecas. El Estado incluía los actuales Estados de México, Morelos, Hidalgo y la mayor parte de Guerrero y el Distrito Federal. Debido a cuestiones, tanto de carácter militar y político, a la falta de comunicación entre su capital y las regiones más distantes del Estado, lo que repercutía en una falta de control, atención y administración de varias regiones, el Estado de México tuvo que ceder territorio para la formación de las entidades anteriormente mencionadas.

La región que hoy ocupa el Estado de México estuvo habitada, antes de la llegada de los españoles, por diversos grupos étnicos, cuyas actividades económicas, culturales, sociales y religiosas, se basaron principalmente en intercambios con pueblos de otras regiones. Estos intercambios fueron posibles, en gran parte a los comerciantes, que deambulaban de pueblo en pueblo, comprando y vendiendo mercancías; estos comerciantes se les conocía como Pochtecas. En esos tiempos, los antiguos pobladores del Estado no contaban con bestias de carga, los hombres, los Tamemes, cumplían con esta actividad, soportando sobre sus espaldas grandes cargas de mercancías.

La gente recorría a pie los largos caminos trazados por ellos mismos; base de los caminos que más tarde, en la época de la Colonia se construyeron. Los caminos eran brechas angostas, que serpenteaban a través de los bosques, a la orilla de las barrancas, o entre los cerros, pero con las dimensiones adecuadas para el tránsito exclusivo de personas. Tales caminos eran mantenidos por todos los lugareños, obligados por sus gobernantes a destinar unos días al año para estas actividades, principalmente después del tiempo de lluvias.

El uso de los caballos y mulas por parte de los españoles, vino a revolucionar el método de transporte en la Nueva España, pero al mismo tiempo, requirió de adaptar los caminos existentes para el paso de numerosos equinos. El Virrey de Mendoza dio gran importancia a la construcción y conservación de este tipo de caminos, enfocando su atención principalmente a los de Oaxaca, Acapulco, Michoacán y Taxco, que cruzaban por el Estado de México y que representaban el abastecimiento y comunicación de la ciudad de México, con otras regiones o países.

La ubicación de la capital de la Nueva España dentro de lo que es el Estado de México vino a privilegiar a este último, ya que a través de estas regiones pasaban la mayor parte de las rutas de comunicación y carga, situación que permitió al Estado contar con vías para su propio comercio y administración.

En 1531, Sebastián de Aparicio vino a agilizar el transporte de mercancías entre diversas regiones del país, al establecer por primera vez en México el uso comercial de carretas tiradas por bueyes. Estructuró verdaderas líneas de transporte de carga de gran eficiencia, en las rutas México-Veracruz, México-Querétaro y México-Zacatecas.

La carretera México - Toluca se concibió como proyecto desde 1563 y se empezaron a construir algunos puentes, como el de Río Hondito.

Al estallar la lucha por la Independencia, muchos de los caminos existentes fueron destruidos, otros se les descuidó en su mantenimiento, dando como resultado, que al fin de esta guerra, era casi imposible transitar por el Estado; por esta razón, el Gobierno independiente tuvo que organizar la reconstrucción de los caminos destruidos.

A partir de 1830, se estableció una empresa que usaba carretas tiradas por caballos para hacer el transporte de carga y pasajeros entre Veracruz y México, lo que hizo más cómodo al transporte y permitió hacer las comunicaciones más ágiles.

A finales del siglo XVIII, se empezaron a construir mejores y más modernos caminos, provistos de puentes de piedra y madera bien contruidos, para atravesar los ríos. Los cuantiosos recursos naturales del Estado de México, cuya explotación requería de caminos para la extracción y comercialización de materias primas y productos, fueron grandes motivantes para hacer nuevos caminos. Cada región del Estado de México se caracterizó por una actividad económica en particular. Pueblos completos, como Capulhuac, Mexicalcingo, San Luis Mextepec y Acambay vivían del negocio de transportar mercancías desde el Valle de Toluca hasta las costas del Pacífico y el Bajío.

En Toluca existió la cofradía del Señor de Esquíputas, compuesta de varios grupos de arrieros, que cada año, con enormes recuas hacían el duro y prolongado viaje desde el Estado de México hasta la población de ese nombre, ubicada en los límites de Guatemala con Honduras.

Por otro lado, en la zona del Valle de México, en las regiones de Texcoco y Chalco, fueron aprovechados los hermosos y cristalinos lagos y canales existentes, para el comercio y esparcimiento locales. Este tránsito naval se dio desde la época prehispánica y continuó hasta después de terminada la Revolución Mexicana.

Durante el Porfiriato se estableció en esta región, una Empresa de pequeños barcos de vapor de lujo, denominada Ayllon, que hacían su recorrido por el canal de La Viga, desde San Lázaro hasta de Xochimilco y también a Chalco. Las obras que se hicieron para control de inundaciones de la Ciudad de México, precisamente, el Canal de Garay, hicieron bajar el nivel de las aguas en los lagos y canales, haciendo imposible el tránsito de estos vapores, con lo que quedaron inservibles, estáticos en el muelle de San Lázaro.

De 1877 a 1879, comenzaron a realizarse las primeras grandes inversiones en el Estado de México; se dieron facilidades a los empresarios para instalar industrias de todo tipo: fábricas textiles, cerveceras, molinos de trigo, fábricas de papel, etc... Casi a la par surgieron los ferrocarriles. De 1880 a 1889 vino la gran expansión del sistema ferroviario mexicano.

El Ferrocarril: La primera solicitud para instalar un ferrocarril hacia el Estado de México fue en 1861; el 26 de abril de ese año, se concedió permiso a los señores Arbeu y socios para formar una compañía que construyera un ferrocarril de la ciudad de México a Chalco, pasando por los pueblos de Mixcoac, Coyoacán y Tlalpan; esta concesión fue firmada por el Presidente Juárez, cuyo primer tramo México-Tacubaya fue inaugurado el 8 de octubre de 1865. Posteriormente, el 25 de febrero de 1866 se inauguró el tramo Tacubaya a Mixcoac, y en 1870 se terminó el tramo hasta Tlalpan.

Es notable señalar que en ese período de la historia de México, la inestabilidad política y las guerras se sucedían continuamente. Desafortunadamente, no se pudo concluir el tramo hasta Chalco. Debido a las luchas intestinas del país y la intervención francesa, hasta 1870 se concluyó el ferrocarril México-Veracruz, que incluía 155 kilómetros dentro del Estado de México y cuya inauguración en su primer tramo había sido en 1857.

A pesar del auge ferrocarrilero, El Gobierno del Estado de México consideró necesaria la construcción de la carretera Toluca - Cuernavaca, la cual fue iniciada en 1878.

El Estado de México propuso unir a Toluca con el Distrito Federal por medio del ferrocarril, idea que se vio realizada hasta mayo de 1882, cuando se inauguró con gran fiesta y júbilo en Toluca, el Ferrocarril Mexicano. Después se hicieron ramales de este ferrocarril, que serían básicos para el desarrollo del comercio local y regional, como es el caso de la empresa minera El Oro Mining and Railway Co. Ltd. que unía al F.C. Nacional con esta empresa, o el F.C. de Atlixco Y San Rafael, S.A. o el F.C. Monte Alto Compañía San Ildefonso, S.A. que conectaban a empresas industriales.

El Sr. Arcadio Henkel, gran empresario mexiquense desde 1864, construyó el ferrocarril Toluca - Metepec, siendo su idea la de prolongar este ferrocarril hasta el río Balsas, proyecto que nunca se pudo realizar. Este ferrocarril tenía un recorrido que tocaba los siguientes puntos: San Juan de la Huertas, San Cristóbal Tecolot, Zinacantepec, Ojuelos, Paseo Colón, San Francisco Coaxusco y Metepec.

El Tranvía: El 25 de agosto de 1882, se firmó la concesión para la construcción y operación de un sistema de tranvías urbanos en Toluca, otorgada a dicho empresario. Los primeros tranvías eran movidos por equinos, luego se les adaptó viejos motores de automóvil y posteriormente se hicieron eléctricos.

Este sistema de transporte se mantuvo hasta 1929, cuando la primera línea local de camiones de pasajeros establecida en Toluca, dio dura competencia a los tranvías.

En la primera época de auge de los ferrocarriles, el Estado de México tenía una gran cantidad de kilómetros de vías. En las memorias de gobierno de 1887 se informa que había tendidos en la entidad 754 km de vías.

El automóvil: Con la atención puesta en los ferrocarriles, bajaron los presupuestos destinados a las carreteras, lo que ocasionó un gran deterioro de los caminos, llegando a desaparecer algunos de ellos. El 22 de septiembre de 1905, el Gobierno Federal, preocupado por esta terrible situación, estableció una junta directiva para ocuparse de la reparación de las carreteras, siendo la primera en atenderse, la carretera México-Toluca.

Con la invención de los motores de combustión interna, la producción en serie de automotores empezó a generar cambios en el modo de transporte; a fines de 1910 y principios de 1911 se adaptó un tramo del camino Toluca-México para el tráfico de automóviles. Había entonces 26 km de carretera, 250 km. de caminos de herradura y 822.6 km. de vías de ferrocarril (cuya red se había duplicado en 33 años). Pasado el período de lucha armada de la Revolución, después de 1921, se reconstruyeron los caminos existentes y se inició la construcción de otros. El Gobierno Federal dio gran impulso a los caminos carreteros pavimentados. Entonces, los ferrocarriles comenzaron a ceder importancia al autotransporte.

Los vehículos automotores comenzaron a aumentar en gran número durante los años 20's, lo que impulsó aún más, la construcción de más carreteras y vialidades pavimentadas. La carretera México - Toluca, de dos carriles, fue pavimentada. En esa década, se puso en operación la línea de autobuses Triángulo Flecha, entre ambas ciudades.

En la década de los 50's, la población de la Cd. de México comenzó a emigrar hacia el Estado de México, motivado esto por las leyes emitidas por el D.F. al prohibir la creación de más fraccionamientos residenciales e industriales. Esto hizo que la mancha urbana se extendiera más allá de las fronteras con el Estado de México. Surgieron los fraccionamientos residenciales de Ciudad Satélite, Echegaray, y los industriales en Tlalnepantla y Ecatepec. En 1963 empezó a poblarse Ciudad Nezahualcóyotl utilizando el ex-Vaso del Lago de Texcoco.

Los problemas de la metrópoli fueron automáticamente exportados al Estado de México en su zona conurbada; el transporte a base de combis y microbuses se desarrolló en forma sorprendente y clandestina, haciendo difícil su control y creando problemas de congestionamiento; en tanto que el número de autobuses disminuyó. De forma paralela, a partir de esos años, el problema de la contaminación atmosférica ocasionada por los vehículos automotores ha ido en aumento.

El Metro: En el año de 1969, la Cd. de México puso en servicio la primera línea de transporte masivo para esa entidad. A partir de esa fecha, el Metro de la Ciudad de México ha tenido una expansión que puede considerarse continua. El primer contacto del Metro con el Estado de México fue el 22 de agosto de 1984, cuando se construyó la terminal Cuatro Caminos en el Municipio de Naucalpan. Luego, en 1991, un tramo de 3.2 km. de línea de Metro penetró al Estado de México, en el Municipio de La Paz.

Posteriormente, en 1994, por acuerdos con el Gobierno del D.F. se logró el inicio de la construcción de un tramo de Metropolitano Línea "B", dentro del Estado de México. Esta línea unirá Buenavista en el D.F. con Ciudad Azteca, municipio de Ecatepec, y dará servicio principalmente a los habitantes de los Municipios de Nezahualcóyotl y de Ecatepec. Dicha línea cuenta con 10.2 kms. En territorio mexiquense.

En los 90's se realizaron obras de infraestructura carretera muy importantes, como la autopista México-Toluca, la de Lechería-La Venta, la Toluca-Atlacomulco, la Peñón- Texcoco. Todas las obras de construcción y mantenimiento de carreteras y caminos, han hecho del Estado de México el Estado mejor comunicado de la República Mexicana.

B) Historia de los Dispositivos de Control de Tránsito en México

Durante los últimos 30 años, el acelerado desarrollo del sistema vial de nuestro país y el uso creciente del autotransporte se han traducido en un constante incremento de los viajes por carretera, al grado de que los usuarios de los caminos han venido a depender cada día más de la existencia de dispositivos de control del tránsito para su protección e información. Tan grande es esta dependencia, que ya es indispensable el uso de dispositivos uniformes para obtener el máximo rendimiento de cualquier camino, ya sea de altas especificaciones como las modernas autopistas, o de especificaciones modestas, como los caminos vecinales. Esta necesidad de dispositivos uniformes es sensible tanto en esfera nacional como internacional, sobre todo entre los países de nuestro continente.

En 1949, la Conferencia de Transporte Vial de las Naciones Unidas, celebrada en Ginebra, Suiza aprobó un Protocolo para señales de tránsito, mismo que recibió aceptación parcial, principalmente por parte de países europeos. Posteriormente se aceptó el hecho de que era necesario que el Consejo Económico y social de la ONU sometiese a revisión el proyecto con la asistencia de los expertos necesarios.

En 1952, la Organización de las Naciones Unidas, auxiliada por un grupo de expertos, preparo un Proyecto de Convención para un sistema uniforme de Señales. Este proyecto de convención fue comunicado a los gobiernos con recomendación de que lo consideraran en la revisión de sus sistemas de señales, ya que sea unilateralmente o en acuerdos regionales.

El resultado de estos esfuerzos puede sintetizarse en lo siguiente:

En Europa, la mayor parte de los países utilizan señales de conformidad con el protocolo de 1949, de Ginebra, conteniendo señales de tránsito generalmente a base de símbolos.

En América, casi desde que se inició la construcción de caminos, las señales de tránsito han seguido las normas en los Estados Unidos, de acuerdo con recomendaciones del Comité Nacional de Leyes y Reglamentos Uniformes de Tránsito, encabezado por la Oficina de Caminos Públicos de los Estados Unidos, desde 1954, algunos países de América Latina han adoptado la proposición de 1952 de la ONU.

En México varias Entidades Federativas iniciaron el uso del mismo sistema, con ligeras modificaciones, desde 1957. Esta innovación, aunada a la falta de un acuerdo de tipo nacional, origino el uso de extensa variedad de señales, entre las que prevalecían las del sistema de los Estados Unidos y las de la proposición de la ONU.

El comité de tránsito y Seguridad de los Congresos Panamericanos de Carreteras, del que México forma parte, en su primera reunión en noviembre de 1964, recomendó la preparación de un Manual que armonizara todas las tendencias en el Continente hacia la adaptación del Proyecto propuesto por la Organización de las Naciones Unidas.

Dicho Comité se basaba en la recomendación del Consejo Económico y Social, en su 37º Período de Sesiones, del mismo año. En ella se invitaba a las Comisiones Económicas Regionales a “considerar lo que pudiera hacerse para acercar los sistemas de señalamiento vial en los países de sus regiones económicas hacia el proyecto de Convención de 1952 y Protocolo de 1949”.

Tomando en cuenta las ventajas del Proyecto de Convención de 1952, ya que reúne características convenientes del sistema de los Estados Unidos, así como la simbología que hace particularmente valioso el protocolo de Ginebra, el Gobierno de México juzgó conveniente elaborar una obra relativa a los dispositivos para el control del tránsito en calles y caminos. Su finalidad será doble: primero, la adhesión a un movimiento internacional que permita facilitar el tránsito entre los países del continente mediante un sistema de fácil comprensión, independientemente del idioma del usuario y, segundo, lograr la uniformidad y efectividad de señales en toda la República Mexicana.

Los antecedentes de nuestros Manuales de Señales de Caminos, como el de 1930, el de 1938 y la parte sexta de las especificaciones, de 1957, así como la inquietud nacional por mejorar el señalamiento vial, animaron a la Secretaría de Obras Públicas a invitar a otras dependencias gubernamentales y organismos conexos, a formar una Comisión Mixta que realizara el estudio de un Manual único que tuviese aceptación en todo el país. Como resultado, un grupo de ingenieros, auxiliado por el personal necesario, laboro en forma entusiasta para producir la primera edición, que constituirá la norma nacional en cuanto a dispositivos para el control de tránsito en calles y caminos.

Tomando como base la proposición de 1952 de la Organización de las Naciones Unidas, Se adicionaran todos aquellos dispositivos que la práctica mexicana ha considerado convenientes y, aprovechando la buena disposición del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, se utilizó una parte importante del manual publicado por la Oficina de Caminos Públicos.

Cabe hacer notar que todas las señales o símbolos propuestos por la ONU no fueron adoptados, si no que únicamente se aprovecharon aquellos que se consideraron operantes.

Por otro lado, se introdujeron otros símbolos, no considerados por la ONU, que respondían a necesidades previstas en nuestro sistema vial.

En general se puede decir que se hizo una amalgama con lo mejor de los elementos ya citados, lográndose un sistema que no difiere mucho de lo que ya estamos acostumbrados a utilizar, pero que sí constituye un paso hacia adelante en la simplificación y efectividad de las señales de tránsito tanto para zona urbana como rural.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por la falta de cultura vial en nuestro país, se ha observado que hay un gran número de accidentes. Así mismo también se encontraron muchos daños en las carreteras los cuales también varios son originados por la falta de conocimiento del señalamiento tanto vertical como horizontal.

2.3 HIPÓTESIS

El conductor observará y reaccionará al ver los diferentes dispositivos de señalamiento vial, y reaccionará de manera adecuada en cada caso debido a la correcta ubicación del señalamiento, originado por una cultura vial adecuada.

2.4 OBJETIVOS

- 1) Analizar la ubicación de señalamiento del proyecto.
- 2) Determinar deficiencias del proyecto.
- 3) Proponer soluciones para solventar las deficiencias encontradas en el proyecto.
- 4) Proponer soluciones factibles para fomentar la cultura vial.

CAPITULO 3.

3.1 DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO

El proyecto de señalamiento tiene como fundamento, las especificaciones técnicas generales establecidas en el “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS”, en el Manual denominado “PRACTICA RECOMENDADA PARA EL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL EN CALLES Y CARRETERAS”, y en las “NORMAS DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL” N-PRY-CAR-10-01-001 AL 009, editadas por la S.C.T. Federal.

Estas especificaciones hacen referencia únicamente a los dispositivos asignados a este proyecto y mencionan solo las características que les han sido designadas según el tipo de vialidad, para las características que no se especifiquen, debe tomarse en cuenta lo correspondiente en los manuales antes mencionados.

3.1.1 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Es el conjunto de marcas, que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios, estas marcas pueden ser; Rayas, símbolos, letras o dispositivos, que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras dentro o adyacentes a las vialidades.

Los dispositivos del señalamiento horizontal empleados en este proyecto son:

- M-1.1 y M-2.3 RAYA SEPARADORA DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN CONTINUA O DISCONTINUA

De acuerdo con la clasificación del proyecto, establecida en la tabla No.3 de las normas N-PRY-CAR-10-01-002/99, el ancho de la raya separadora de sentidos será de 15 cm de ancho, en color amarillo reflejante, sencilla, como se indica en la figura No. 1.

Esta raya se utiliza para separar los sentidos de la circulación vehicular en calles, carreteras y autopistas, por este caso se situara al centro de la calzada tanto en tangentes como en curvas.

La raya continua doble M-1.1 Se debe colocar en los tramos donde la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase, como lo indican el apéndice I de las “Prácticas recomendadas para el señalamiento horizontal en calles y carreteras”, o en los tramos donde por cualquier razón se prohíbe el rebase.

La raya separadora de carriles, discontinua M-2.3 Cuando se permita cruzar la raya separadora de carriles, ésta debe ser discontinua y, tanto en carreteras como en autopistas, colocarse en segmentos de cinco (5) metros separados (diez) metros entre sí.

Lo anterior se muestra en la Figura No. 1 y la unidad de medida para este dispositivo es el metro lineal.

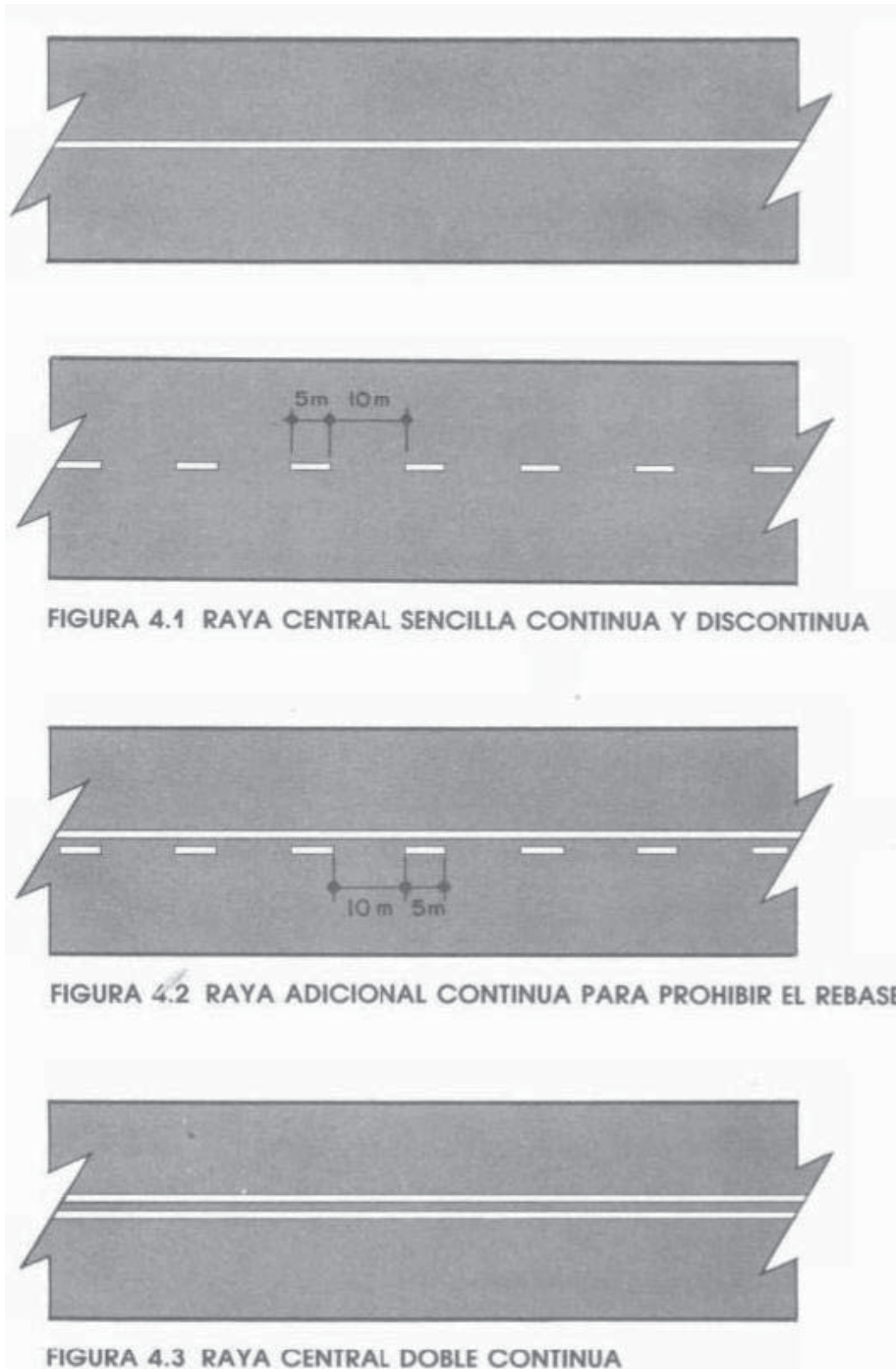


Figura 1.

- RAYAS EN LA ORILLA DE LA CALZADA

- Raya M-3.1 Y M-3.3

Se debe colocar cuando el acotamiento tenga un ancho de hasta 2.00 metros o en curvas, intersecciones, entradas y salidas, donde por razones de seguridad en la operación del tránsito conviene restringir el estacionamiento sobre el acotamiento, en cuyo caso, la extensión de la raya debe ser igual a la de la zona de restricción, más la longitud que en función de la velocidad de operación se indica en la Tabla 2 de la Norma N-PRY-CAR-10-01-002/99; tanto antes como después de dicha zona. En caso de existir guarniciones puede omitirse esta raya.

Para el caso, se empleara de 15 cm en color blanco reflejante para la M-3.1 y amarillo reflejante para la M-3.3 ambas continuas.

Para efectos de pago se tomara como unidad de medida el metro lineal de la raya.

- Raya Canalizadora M-9

Se emplearán como guía para encauzar la circulación en ciertas direcciones sin provocar interferencias a la corriente del tránsito. Podrán usarse para formar isletas en grandes áreas pavimentadas y para canalizar el tránsito en las entradas y salidas de carreteras rurales o vías ramos de fajas separadas o isletas.

Las rayas que limitan las trayectorias de los vehículos serán sencillas-continuas, de color blanco reflejante de 10cm de ancho; en todos los casos, formaran ya sea una isleta o zona neutral de aproximación a la isleta o faja separadora.

Esta zona neutral deberá marcarse con rayas diagonales con una inclinación de 45° de manera que el conductor al pretender invadir esta área, encuentre la raya perpendicular a su movimiento; de esta forma, cuando la zona neutral se ubique entre los dos sentidos del tránsito, las diagonales tendrán una sola inclinación y cuando se localice entre trayectorias de un solo sentido tendrán dos inclinaciones, formándose una marca a manera de “galon”.

Las rayas inclinadas colocadas en la zona neutral serán continuas, de color blanco reflejante, con un ancho de 20cm separadas entre sí 2.00m. La longitud de la zona neutral en la aproximación a los extremos de fajas separadoras o isletas centrales será de 50.00m como mínimo. En las isletas canalizadoras, esta longitud quedará definida por las trayectorias de los movimientos que divergen o convergen.

- Raya de Parada M-10

Se emplearan donde sea importante indicar el lugar en que se requiera se detengan los vehículos de acuerdo a una señal de alto, semáforos o algún reglamento. Las rayas de parada se trazarán por lo general paralelamente a las de cruce de peatones más próximas y a una distancia de 1.20m antes de las mismas.

En caso de no existir rayas para cruce de peatones, las de parada se ubicaran en el lugar preciso en el que deban detenerse los vehículos, el cual no quedara en ningún caso a mas de 9.00m ni a menos de 1.20m de la orilla más próxima de la vía de circulación que cruzan. Si la raya de parada se usa junto con una señal de ALTO, esta deberá colocarse alineada con la raya.

Deberán ser continuas, de color blanco reflejante y su ancho podrá variar de 40cm en las calles hasta 60cm en carreteras rurales y vías rápidas urbanas. Se trazarán cruzando todos los carriles que tengan transito en el mismo sentido.

Lo anterior se muestra en la siguiente figura.

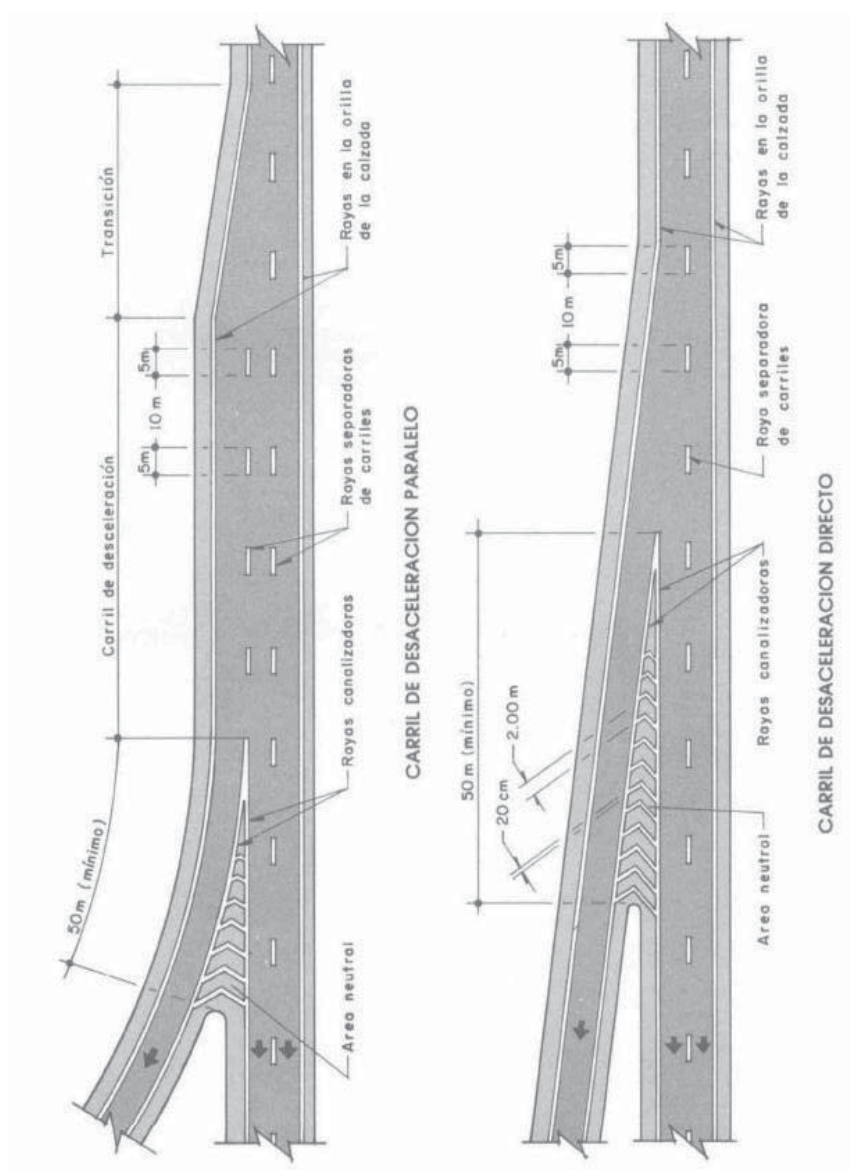


Figura 2.

- M-7.1 RAYAS PARA CRUCE DE PEATONES

Se utiliza para delimitar las áreas de cruce de peatones, deben ser continuas de color amarillo reflejante y colocarse en todo el ancho de la vialidad.

En carreteras y vías rápidas como el caso que nos ocupa, las rayas para cruce de peatones serán una sucesión de rayas paralelas de 40 cm de ancho, perpendiculares a la trayectoria de los peatones, separadas entre sí 40 cm, generalmente su longitud

Es igual al ancho de las banquetas entre las que están situadas, pero no deben ser mayores a 4.5 m ni menores a 2.0 m, en la figura 2 se observan estos dispositivos.

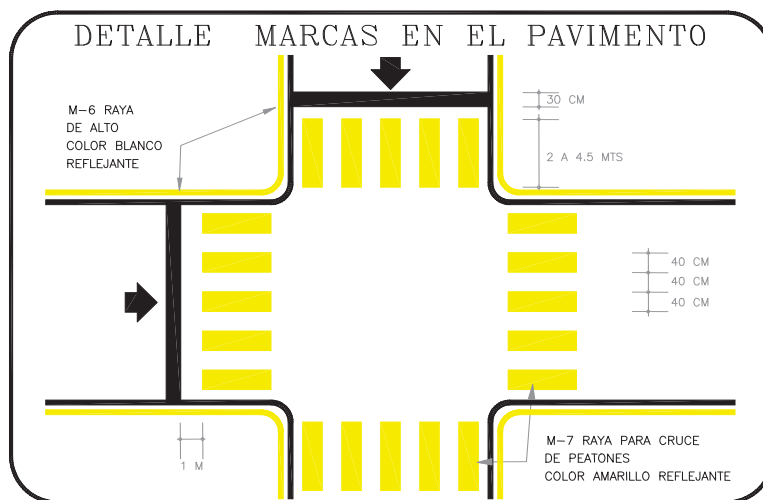


Figura No. 3

3.1.2 SEÑALAMIENTO VERTICAL

- SEÑALES PREVENTIVAS

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 catalogo completo de estas señales, las condiciones bajo las que se debe emplear, así como las dimensiones de los símbolos y leyendas, se presentan en el “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS (INCISO SP-6 AL SP-40)”.

Tablero de las señales:

Los tableros de las señales preventivas deben ser cuadrados, con ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros, con una diagonal en posición vertical y con las esquinas redondeadas.

El radio para redondear las esquinas debe ser de cuatro (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetro de ancho con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros.

Tamaño de los tableros:

En todos los casos las señales preventivas serán de 71 x 71 cm, de acuerdo con el tipo de camino de proyecto.

En este proyecto no se contemplan tableros adicionales.

Ubicación:

Longitudinalmente las señales preventivas se deben colocar antes de la zona de riesgo a una distancia determinada en función de la velocidad, conforme se indica en la tabla No. 3 de la norma N-PRY-CAR-10.01.003/99.

Para el caso que nos ocupa esta distancia es de **65 m**, utilizando un 80 % de la velocidad de proyecto, por tratarse de un camino en operación.

Lateralmente en caminos con las características de nuestro proyecto, las señales preventivas se colocaran a 50 cm del hombro y a 1.50 m de altura de la proyección horizontal del hombro.

Color:

Todas las señales preventivas empleadas en este proyecto deben ser en fondo amarillo reflejante.

El color de los símbolos, caracteres y filetes debe ser negro.

El color del reverso del tablero y de la estructura de soporte, debe ser galvanizado.

Señales Preventivas

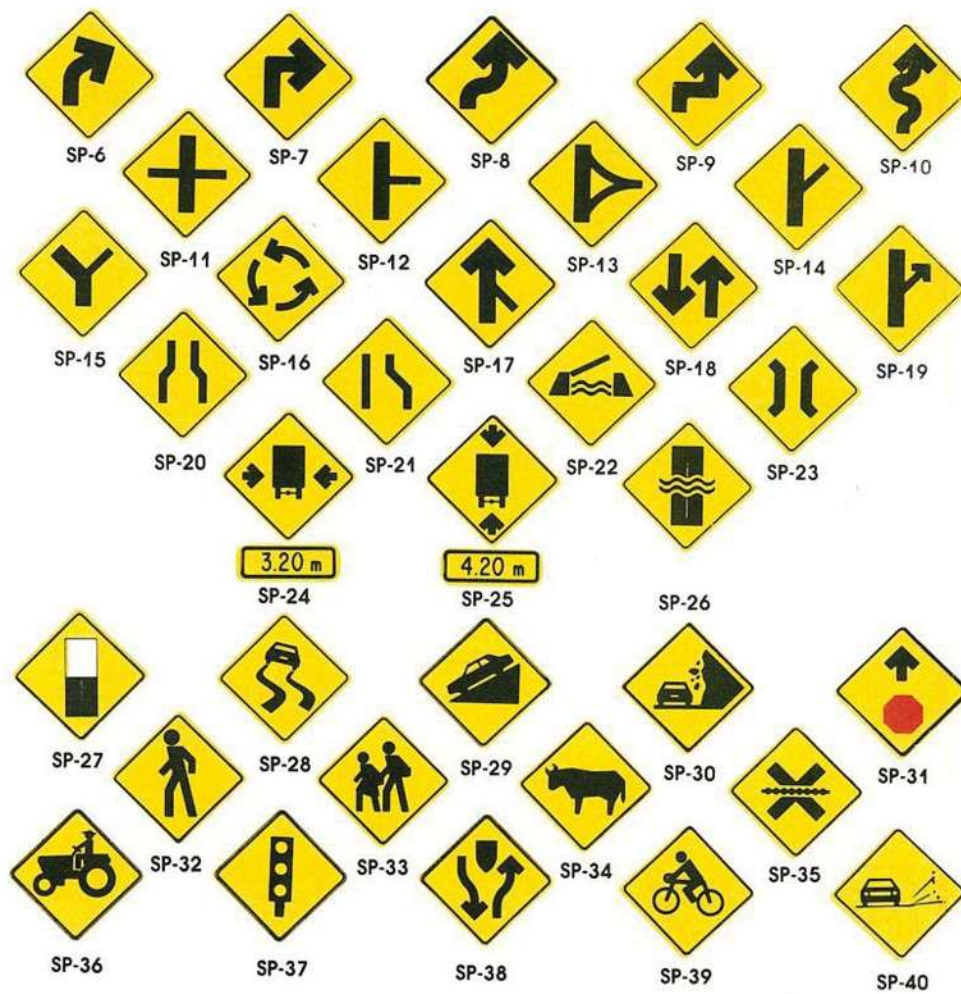


Figura No. 4

- SEÑALES RESTRICTIVAS

Las señales restrictivas (SR) son tableros con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso del camino.

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 completo de

Estas señales, las condiciones bajo las que se deben emplear, así como las dimensiones de los símbolos y leyendas, se presentan en el “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS (INCISO SR-6 AL SR-33)”.

Tableros de las señales:

Los tableros de las señales restrictivas deben ser cuadrados, con dos de sus lados en posición horizontal y las esquinas redondeadas, exceptuando los de las señales en “ALTO”, “CEDA EL PASO” y “SENTIDO DE CIRCULACIÓN”. El radio para redondear las esquinas debe ser de cuatro (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetros de ancho, con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros.

El tablero de la señal de “ALTO” debe ser de una forma octagonal, con dos de sus lados en posición horizontal, con esquinas sin redondear y con un filete de un (1) centímetro de ancho de la orilla del tablero.

El tablero de la señal de “CEDA EL PASO” debe ser de forma triangular con los tres lados iguales, con un vértice hacia abajo y las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de cinco (5) centímetros, con un contorno de seis (6) centímetros.

El tablero de la señal de “SENTIDO DE LA CIRCULACION” debe ser rectangular, con su mayor dimensión horizontal y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de dos (2) centímetros y no lleva filete. En virtud de que esta señal establece el sentido en que deben circular los vehículos, tiene carácter restrictivo, por lo que se incluye en la norma, aunque en el “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS”, se considere únicamente señal informativa.

Todos los tableros de las señales restrictivas deben tener una ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros, con excepción del tablero de la señal de “SENTIDO DE CIRCULACION” en zona urbana.

Tamaño de los tableros:

El tamaño de las señales restrictivas para este proyecto será de 71 x 71 cm, de 30 cm por lado en el caso de la señal de “ALTO” y de 85 cm por lado en la señal de “CEDA EL PASO”.

Ubicación:

Longitudinalmente las señales restrictivas deberán colocarse en el sitio mismo de la prohibición, eliminando cualquier objeto que obstruya su visibilidad.

Lateralmente en caminos con las características de nuestro proyecto, las señales restrictivas se colocaran a 50 cm del hombro y a 1.50 m de altura de la proyección horizontal del hombro.

Color:

A excepción de las señales de ALTO”, “CEDA EL PASO” y “SENTIDO DE CIRCULACION”, el color del fondo de las señales restrictivas debe ser blanco Reflejante, los anillos y las franjas diametrales de color rojo reflejante, y los símbolos, caracteres y filetes de color negro.

El fondo de la señal de “ALTO” debe ser de color rojo con letras y filete en color blanco, ambos reflejantes.

El fondo de la señal de “CEDA EL PASO” debe ser de color blanco reflejante, el contorno de color rojo reflejante y la leyenda en color negro.

El fondo de la señal de “SENTIDO DE CIRCULACION”, debe ser de color negro y la flecha de color blanco reflejante, con la forma y dimensiones que se establecen en el inciso SIG-11 del Manual antes mencionado.

El tablero adicional debe tener fondo blanco reflejante, con letras y filetes de color negro.

El color del reverso del tablero y la estructura de soporte debe ser acabado galvanizado.

Señales Restrictivas



Figura No. 5

- SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales informativas (SI) son tableros fijados en postes con leyendas, escudos y flechas que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles, carreteras y autopistas, 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 catalogo completo de estas señales, las condiciones bajo las que se deben emplear, así como las dimensiones de los símbolos y leyendas, se presentan en el “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS” (Incisos SII-6 al SII-15, SID 8 al SID-15, SIR-6 y SIG-7 al SIG-10).

Según su función las señales informativas se clasifican en:

SII	Señales informativas de identificación • De Nomenclatura • De Ruta • De Kilometraje
SID	Señales informativas de destino • Previas • Diagramáticas • Decisivas • Confirmativas
SIR	Señales informativas de recomendación
SIG	Señales de información general

Forma de los tableros:

La forma de los tableros según su uso, debe ser como se indica a continuación:

Tableros de las señales de nomenclatura:

Los tableros de las señales de nomenclatura deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición horizontal, sin ceja, con las esquinas redondeadas y tener leyenda en ambas caras. El radio para redondear las esquinas debe ser de cuatro (4)

Centímetros, quedando el filete de un (1) centímetro con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros. El filete se debe suspender en su parte inferior cuando la señal lleve alguna información complementaria, como colonia delegación o código postal.

Siempre que la vialidad que identifica la señal de nomenclatura sea un solo sentido, se debe complementar con una señal restrictiva de “SENTIDO DE CIRCULACION”.

Tableros de las Señales de Ruta:

Los tableros de las señales de ruta deben tener forma de escudo, sin ceja y con un margen de un (1) centímetro entre el contorno del escudo y la orilla del tablero. El escudo puede ser de tres formas diferentes, según se trate de una carretera federal, estatal o camino rural, como se indica en los incisos SII-7 al SII-10 del “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS”.

Los escudos deben estar complementados con flechas de las formas y dimensiones establecidas en los incisos SII-11 al SII-13 del mismo manual, que indiquen al usuario la trayectoria que sigue la carretera en su paso por las poblaciones, pintados o colocados sobre un tablero rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal, sin ceja y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de cuatro (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetro de ancho con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros.

Tamaño de los Tableros:

El tamaño de los tableros de las señales informativas de identificación se debe de determinar cómo se indica a continuación:

Tableros de las Señales de Nomenclatura:

Los tableros de las señales de nomenclatura deben estar formados por una placa de veinte por noventa y un (20 x 91) centímetros en todos los casos.

Tableros de las Señales de Ruta:

Las dimensiones de los tableros de los escudos para las señales de ruta deben ser de sesenta por cuarenta y cinco (60 x 45) centímetros para el caso de carreteras y autopistas federales o estatales, y de sesenta por sesenta y dos coma dos (60 x 62,2) centímetros para el caso de carreteras rurales.

Los tableros para las flechas complementarias, deben ser en todos los casos de treinta y seis por cuarenta y cinco (36 x 45) centímetros.

Tableros de las Señales de Kilometraje:

Los tableros de las señales de kilometraje con escudo deben ser de ciento veinte por treinta (120 x 30) centímetros y los tableros de las señales sin escudo deben ser de setenta y seis por treinta (76 x 30) centímetros.

Ubicación:

La ubicación longitudinal de las señales informativas de identificación, según su función, deben cumplir con lo que se indica en los siguientes incisos y lateralmente se deben colocar como señales bajas, según lo establecido en la fracción D.1. de la Norma N-P-R-Y-CAR-10-01-008, DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE PARA SEÑALES VERTICALES.

Señales de Nomenclatura:

Las señales de Nomenclatura se deben fijar en postes colocados sobre la banqueta en el lugar más visible de las esquinas, usando soportes especiales que permitan la legibilidad de ambas caras de los tableros. Cuando sea necesario colocar señales de sentido de circulación estas se deben fijar en el mismo poste de las señales de nomenclatura.

Señales de Ruta:

En zonas urbanas por las que cruza una carretera, las señales de ruta se deben colocar a intervalos deseables de doscientos (200) metros, en los lugares más visibles para el conductor y siempre en aquellos sitios donde la ruta cambie de dirección o en la intersección de dos rutas diferentes.

Señales de Kilometraje:

En carreteras de dos carriles, las señales de kilometraje con escudo deben ser colocadas a cada cinco (5) kilómetros y a cada kilómetro las señales sin escudo, en ambos casos deben estar alternadas, colocando los tableros con números nones a la derecha y los pares a la izquierda, en el sentido del cadenamiento, orientadas hacia el sentido de circulación que corresponda al lado en que se coloquen. Al inicio de un tramo con nuevo cadenamiento se debe colocar la señal de kilometraje con escudo correspondiente al kilometraje cero del lado derecho del camino en sentido del cadenamiento.

Para las carreteras de cuatro o más carriles y autopistas para cada sentido de circulación, las señales de kilometraje con escudo deben estar a cada cinco (5) kilómetros y los tableros sin escudo a cada kilómetro.

Color:

El color del fondo de las señales informativas de identificación debe ser blanco reflejante. El color para los caracteres, flechas, contornos y filetes debe ser negro.

El color del reverso del tablero y de la estructura de soporte debe ser acabado galvanizado.

Señales de Nomenclatura de Calles y Kilometraje

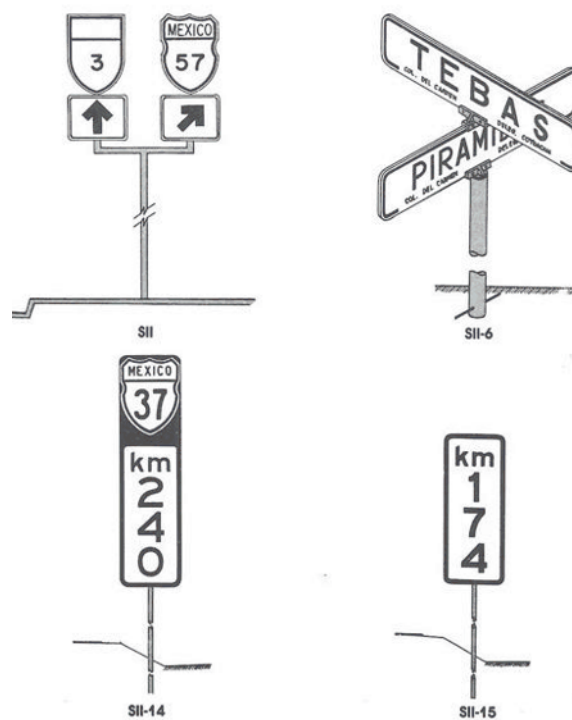


Figura No. 6

- SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO

Se usan para informar el nombre de 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: Son 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: Son señales bajas o elevadas que, previa autorización de la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría, se pueden utilizar en carreteras, vías rápidas urbanas de cuatro o más carriles y autopistas, para indicar al usuario, además de los destinos, la ubicación de los puntos de decisión en los puntos en una intersección y son siempre bajas cuando se usan en avenidas y calles, para indicar los movimientos directos de vuelta izquierda.

- Decisivas: Son Señales bajas o elevadas que se colocan en los sitios de la intersección, donde el usuario debe tomar la ruta deseada.
- Confirmativas: Son las 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.

Forma de los Tableros:

Los tableros de las Señales Informativas de Destino deben ser rectangulares, con ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros, con su mayor dimensión en posición horizontal con las esquinas redondeadas.

El radio para redondear las esquinas de las señales bajas debe ser de cuatro (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetros de ancho, con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros.

El radio para redondear las esquinas de las señales elevadas debe ser de ocho (8) centímetros quedando el filete de dos (2) centímetros de ancho con radio interior para su curvatura de cuatro (4) centímetros.

- Señales bajas:

De acuerdo con la tabla No.2 de la norma N-PRY-CAR-10-01-005/99, para el tipo de camino que se proyecta la altura de las señales será de 40 cm. y su longitud estará en función del número de letras, de acuerdo con la tabla No. 3.C del manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras.

- Señales elevadas:

De acuerdo con la tabla No.3 de la norma N-PRY-CAR-10-01-005/99, para el tipo de camino que se proyecta la altura del tablero será de 122 cm. y su longitud estará en función del número de letras, de acuerdo con la tabla No. 3.E del manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras.

Ubicación:

Lateralmente en caminos con las características de nuestro proyecto, las señales preventivas se colocaran a 50 cm del hombro y a 1.50 m de altura de la proyección horizontal del hombro.

Longitudinalmente las señales previas se colocaran a no menos de 125 m. antes de la intersección, las decisivas en la intersección y las confirmativas a no menos de 100 m. después de la intersección.

A continuación se presentan los distintos tipos de señales informativas de destino.

Señales Informativas de Destino

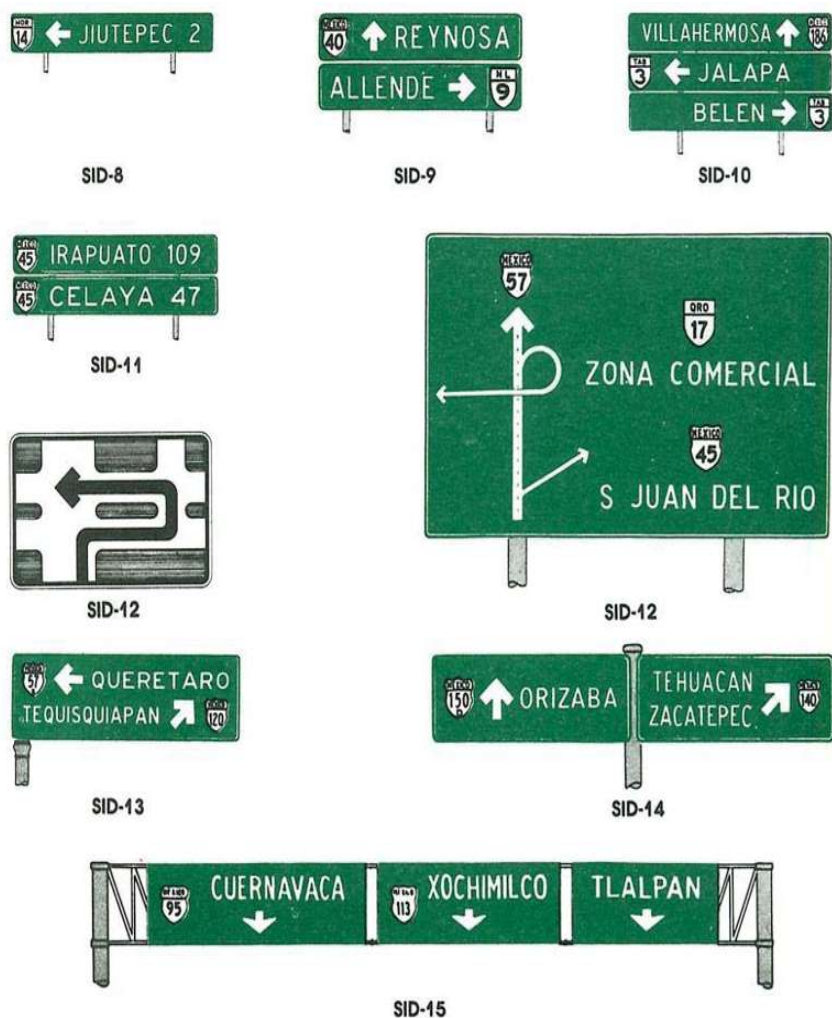


Figura No. 7

- SEÑALES INFORMATIVAS DE RECOMENDACIÓN

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

Forma de los tableros:

Los tableros de las señales informativas de recomendación deben ser rectangulares, con ceja perimetral doblada de 2 coma cinco (2,5) centímetros, con su mayor dimensión en posición horizontal con las esquinas redondeadas. El radio para

Redondear las esquinas debe ser de cuatro (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetro de ancho con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros.

Tamaño de los tableros:

Para el caso que nos ocupa la altura de los tableros será de 40 cm. para un renglón y 71 cm. para dos renglones.

La longitud de los tableros dependerá del número de letras de acuerdo con la tabla No. 3.6 del “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS”.

Ubicación:

Longitudinalmente, las señales informativas de recomendación se deben colocar en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observancia de la disposición o recomendación que se trate.

En ningún caso deben interferir con Cualquiera de los otros tipos de señales, y de preferencia se deben colocar en tramos donde no existan aquellas.

No hay un límite sobre las disposiciones o recomendaciones al usuario, sin embargo, se debe restringir el número de señales y evitar la diversidad en dimensiones.

Contenido:

En las señales informativas de recomendación, se debe indicar, por medio de leyendas, las disposiciones o recomendaciones de seguridad que deben observar los usuarios de las vialidades. Algunas señales requieren información complementaria que se debe indicar en los tableros adicionales.

Las leyendas deben tener no más de cuatro palabras o números por renglón y en ningún caso, más de dos renglones. Los tableros adicionales deben tener un solo renglón.

Cuando el texto de un renglón tenga menos letras que el texto del renglón que sirvió para dimensionar la longitud del tablero y se haya usado la máxima serie posible en su caso y aun así sobre espacio, el texto se debe escribir centrado en la longitud del tablero.

Color:

El color del fondo de estas señales debe ser blanco reflejante con letras y filetes en color negro.

El reverso del tablero y estructura de soporte debe ser acabado galvanizado.

- SEÑALES DE INFORMACIÓN GENERAL

Son señales bajas que se utilizan 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, casetas de cobro y puntos de inspección, entre otras.

Forma de los tableros de las señales:

Los tableros de las señales de información general, deben ser rectangulares, con ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de cuatro (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetro de ancho con radio interior para su curvatura de dos (2) centímetros.

Tamaño de las señales:

La altura de los tableros de las señales, será de 40 cm. cuando el contenido sea de un solo renglón y de 71 cm. cuando sea de dos renglones.

La longitud dependerá del número de letras, de acuerdo con la tabla No. 3.1 del “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS”.

Ubicación:

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 debe interferir con cualquiera de los otros tipos de señales.

Además de las señales que indiquen un punto de control, se deben colocar señales previas, preferentemente a quinientos (500) y doscientos cincuenta (250) metros del lugar.

Contenido:

En las señales de información general se debe indicar, a través de leyendas, la información general necesaria para el usuario.

Las leyendas deben tener no más de cuatro palabras o números por renglón y en ningún caso más de dos renglones.

Cuando el texto de un renglón tenga menos letras que el texto del renglón que sirvió para dimensionar la longitud del tablero y se haya usado la máxima serie posible en su caso y aun así sobre espacio, el texto se debe escribir centrado o repartido en la longitud del tablero.

Color:

El color del fondo de las señales debe ser blanco reflejante con caracteres y filete en negro.

El reverso del tablero y la estructura debe ser acabado galvanizado.

Señales de Recomendación e Información General

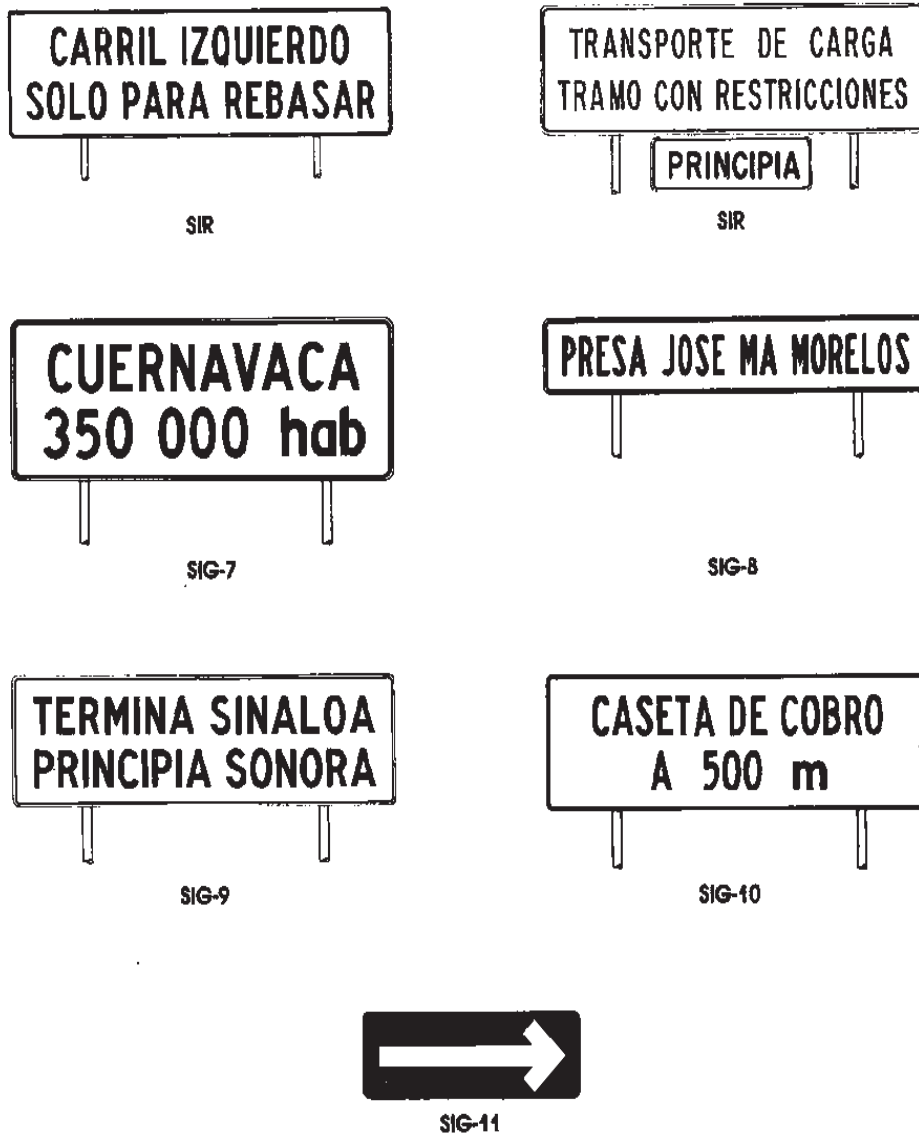


Figura No. 8

- SEÑALES TURISTICAS Y DE SERVICIOS

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 y/o recreativo. Son señales bajas solas o en conjuntos modulares, que se fijan en postes y marcos.

Según su propósito, se clasifican en Señales Turísticas (SIT) y Señales de Servicios (SIS).

Forma de los tableros de las señales:

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 (4) centímetros, quedando el filete de un (1) centímetro de ancho interior para su curvatura de dos (2) centímetros. Según su tamaño deben tener o no ceja perimetral doblada de dos coma cinco (2,5) centímetros. Cuando sea necesario indicar varios servicios y/o sitios en forma simultánea que estén ubicados en la misma zona, se puede integrar un conjunto modular hasta cuatro señales.

Tamaño:

Para el proyecto en cita se empleara tableros de 71 x 71 cm.

Ubicación:

Longitudinalmente, las señales turísticas y de servicios se deben colocar en un lugar donde exista el servicio o se encuentre el sitio turístico o recreativo y a una distancia antes del mismo de un (1) kilómetro.

En ningún caso debe interferir con cualquiera de los otros tipos de señales. Los servicios que existan en un radio no mayor de cinco (5) kilómetros de una intersección, se puede indicar colocando señales de servicios, anticipadas a la intersección, con tablero adicional que contenga el nombre del poblado donde se presentan dichos servicios.

Lateralmente en caminos con las características de nuestro proyecto, las señales preventivas se colocaran a 50 cm. del hombro y a 1.50 m de altura de la proyección horizontal del hombro.

Contenido:

En las señales turísticas y de servicios se deben indicar por medio de pictogramas la existencia de lugares de interés turístico o recreativo y/o de los servicios a que pueden tener acceso los usuarios de las vialidades. Algunas señales requieren flechas que indiquen la dirección a seguir para llegar al lugar mostrado en la señal u otro tipo de información complementaria que se deba indicar en los tableros adicionales.

Pictogramas:

La geometría de los pictogramas que deben tener las señales, se establece en los Capítulos Segundo y Tercero del MANUAL DE SEÑALAMIENTO TURISTICO Y DE SERVICIOS y sus dimensiones se deben determinar conforme al tamaño de las Señales, como se indica en el inciso 1.5.1 Simbología y Sistema de Trazo, del mismo Manual.

Color:

El color del fondo de estas señales debe ser azul reflejante con pictogramas, caracteres y filetes en color blanco reflejante.

El reverso del tablero y estructura de soporte debe ser acabado galvanizado.

Materiales:

En general todo el señalamiento vertical se elaborará en lamina galvanizada, calibre 16 tipo charola, de las dimensiones antes especificadas.

Los postes del señalamiento bajo se fabricaran con un poste de ángulo de 64 x 4 mm de sección para las señales SP y SR. Y de dos postes de ángulo de 89 X 6 mm de sección, para las señales informativas.

El acabado de las estructuras será en galvanizado, todas las señales llevarán fondo reflejante Scotchlite grado ingeniería y letras, números, escudos y filetes con Scotchlite grado alta intensidad, con excepción de la señal de nomenclatura cuyas letras, escudos, símbolos y filetes serán con pintura de mate.

Ejecución:

Antes del gravado deben limpiarse y desengrasarse las láminas.

Todas las señales se fabricarán de acuerdo a lo especificado en párrafos anteriores y con las geométricas de las letras, símbolos y números que establece el “MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS”.

Medición:

El señalamiento se medirá ya colocado en el sitio, tomando como unidad la pieza.

Señales Turísticas y de Servicios

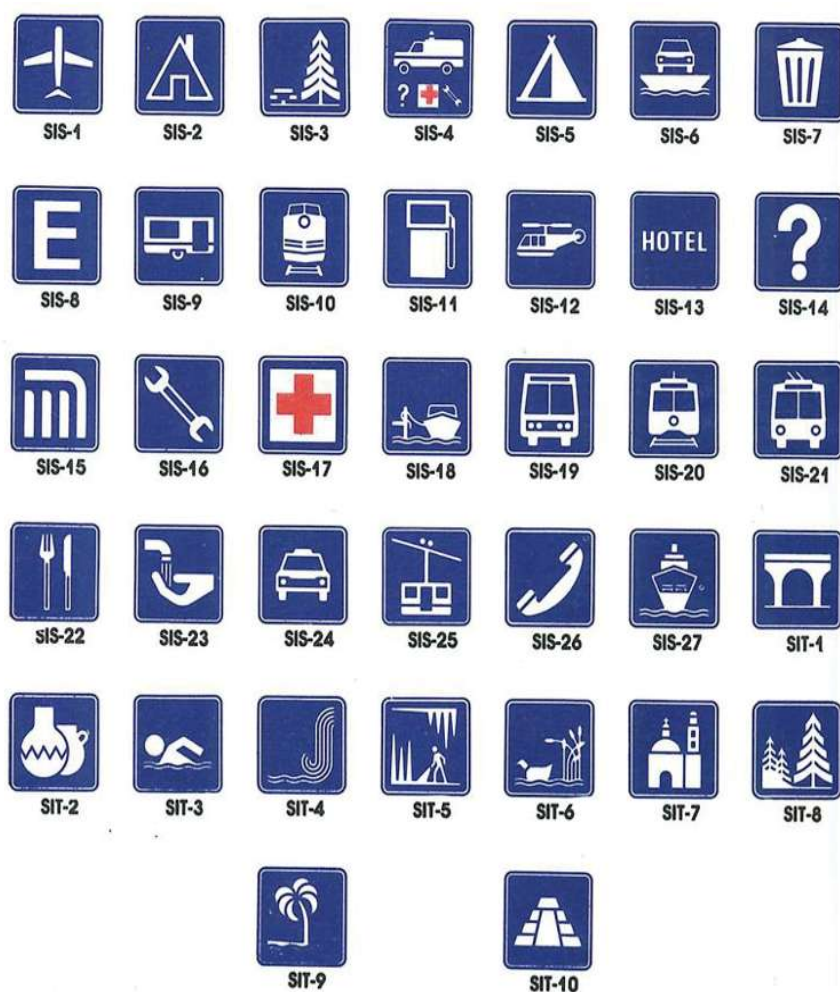


Figura No. 9

CAPITULO 4.

4.1 Metodología

Con base al objetivo presentado se estableció la metodología a seguir en este estudio, en el cual se plantean las siguientes actividades:

- Definición del área de estudio
- Análisis de la información actual
- Descripción de proyecto
- Actividades de proyecto a realizarse

4.1.1 Definición del área de estudio

Para determinar las entidades que impactan la demanda dentro del área de estudio, se tomó como base la integración de la movilidad (flujos de tráfico origen-destino) que existe entre los municipios localizados al oriente, poniente, norte y sur del Municipio de Metepec, que de manera ostensible se observa a través de la cobertura del servicio de transporte público.

Para un análisis más particular se planteó un área de estudio local, la cual se muestra en el siguiente esquema, en donde se determinó a partir de las vialidades factibles de ser utilizadas para alojar un sistema, así como aquellas que serán alimentadoras del mismo.

Ubicación del área de estudio



Grafico 1: Zona de Proyecto

4.1.2 Análisis de la información

Población actual

A efecto de que se tenga un adecuado marco de referencia de la zona en la que se desarrolla el proyecto, a continuación, se describen las principales características del sitio de trabajo, que en este caso está compuesto por el municipio de Metepec.

Nomenclatura

Denominación: **Metepec**

Metepec del náhuatl Metepec que significa "En el cerro de los magueyes". Municipio del Estado de México, el municipio es parte del área conurbada de Toluca.

Para 1990, la población del municipio era de 140,268, lo que significa que en diez años incrementó 57,238 personas, en proporción de 5,724 por año, con una tasa de crecimiento del 5.51%, inferior a la década anterior por 4.23 puntos porcentuales. En el Censo de Población y Vivienda del INEGI en 1995, Metepec registra una población de 178,096 habitantes, lo que significa que en cinco años aumentó 37,828 a una razón de crecimiento de 3,783 personas por cada año con una tasa de crecimiento media anual de 4.31%, inferior en comparación con la de la década anterior, pero por arriba de la registrada por el Estado.

En contraste con la primera década en análisis el 97.36% de la población total municipal vivía en localidades urbanas, en tanto que sólo el 2.64% se asentaba en zonas rurales, una de las posibles explicaciones a la cual se debe el cambio en la estructura territorial es su integración a la Zona Metropolitana de Toluca.

Finalmente, para el año 2000 la población registrada en el municipio es de 194,463 habitantes, con una tasa de crecimiento del 2.08%, ubicándose ahora por debajo de la mostrada en el Estado, que fue del 2.65%, creciendo a una velocidad moderada con respecto a los años anteriores; de acuerdo con la población total en 1995, para el 2000 el municipio registró un incremento de 16,367 habitantes. En síntesis, la tasa de crecimiento del municipio presenta en la década de 1950 a 1960 un crecimiento inferior a la del Estado, hasta que de 1970 a 1980 se ubica por arriba de ésta, manteniendo esa posición hasta el último período analizado de 1995 al 2000. Como se observa en la gráfica de comportamiento de la Tasa de Crecimiento Media Anual.

Población total, Estatal y Municipal, 1950-2000

Año	Estatal	TCMA	Municipal	TCMA
1950	1,392,623	-	17,247	-
1960	1,897,851	3.14	18,915	0.93
1970	3,833,185	7.56	31,724	5.51
1980	7,564,335	6.78	83,030	9.74
1990	9,815,795	2.70	140,268	5.51
1995	11,707,964	3.17	178,096	4.31
2000	13,096,626	2.65	194,463	2.08

FUENTE: Censo General de Población y Vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000
Censo de Población y Vivienda 1995.

Grafico 2: Tabla de Censo De Población

Localización del municipio

El Municipio de Metepec forma parte de la región centro del Estado de México. Sus límites geográficos son los siguientes: al norte con Toluca, al sur con Calimaya, Mexicaltzingo y Chapultepec, al este con Tianguistenco y San Mateo Atenco, y al oeste con Toluca.

Tiene una superficie de 6,969.59 Ha. que representan el 0.3% de la superficie estatal.

A map of the Iberian Peninsula showing the location of the study area. The study area is highlighted in blue in the northwestern part of Spain, labeled 'DF'. A compass rose indicates North (N), South (S), East (E), and West (W).

Grafico 3: Zona de Proyecto

Ubicación de Metepec a nivel estatal

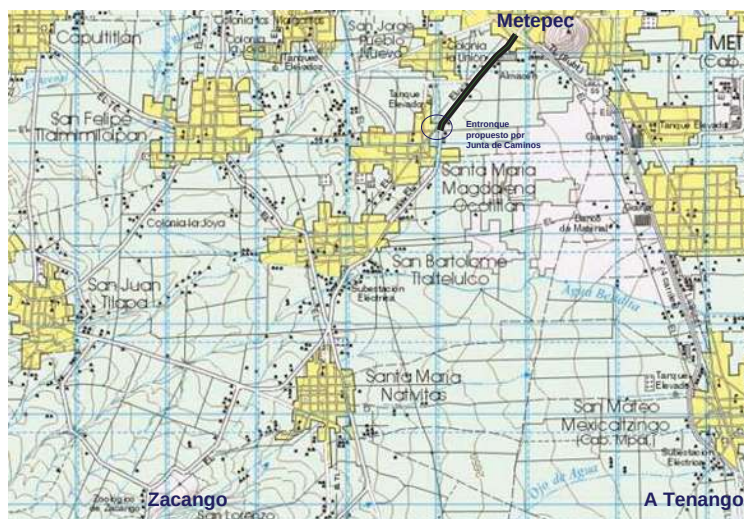


Grafico 4: Zona de Proyecto

Programas parciales Infraestructura Carretera

Metepec cuenta con una amplia red de carreteras que comunican a los municipios circunvecinos, ésta se extienden por toda la jurisdicción.

- Carretera Toluca-México en sentido poniente-oriente colindando al lado norte del municipio.
- Boulevard Toluca-Metepec, de norte a sur, atraviesa el centro del municipio.
- Carretera Metepec-San Gaspar-San Sebastián, que comunica al centro con la parte sureste del municipio.
- Carretera San Lucas Tunco- San Mateo Atenco.
- Carretera Metepec-La Virgen-Tecnológico Regional de Toluca, que entronca con la carretera Toluca- México.
- Carretera Metepec-Zacango, que pasa a un costado de las localidades de Santa María Magdalena Ocotitlán y San Bartolomé Tlaltelulco, misma que comunica a Metepec con el municipio de Calimaya.
- Carretera Toluca-San Felipe Tlalmimilolpan, esta vialidad comunica a las colonias Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú y Jorge Jiménez Cantú; la cual colinda con el municipio de Toluca por su lado norte.

Infraestructura Vial

La estructura vial del municipio de Metepec se encuentra definida a través de un modelo radial concéntrico.

Integra a la región noroeste del municipio, incluida la cabecera municipal, con la zona urbana de la ciudad de Toluca; fundamentalmente a través de tres vías primarias o de acceso directo, siendo estas siguientes:

1. Boulevard Toluca-Metepec
2. Avenida Benito Juárez García, y
3. Avenida José María Morelos.

Estas dos últimas presentan problemas de integración y continuidad con la Cabecera Municipal. La estructura vial se encuentra conformado de manera radial, a partir del cerro del Calvario, la cual va desvaneciéndose en forma reticular hacia la periferia del Municipio.

El esquema vial de características regionales se deberá jerarquizar en función a su importancia.

La red vial primaria del municipio, representa uno de los conflictos urbanos más serios en la estructura vial, pues no forma un verdadero sistema y su única finalidad es dar salida de las zonas habitacionales hacia las siguientes vías:

1. Boulevard Toluca-Metepec
2. Av. Baja Velocidad (Av. Paseo Tollocan)
3. Av. Solidaridad Las Torres

La carencia de un sistema vial, impide el establecimiento de relaciones funcionales entre las distintas zonas urbanas y una adecuada integración en sentido de oriente-poniente y nortesur con el sistema vial existente.

El Boulevard Toluca – Metepec divide al municipio en dos secciones: la primera se localiza al sur de esta vialidad con una estructura vial de forma reticular aislada, por no tener conexión, la cual genera problemas de circulación y congestionamiento vehicular, principalmente en la zona que colinda con el municipio de Toluca.

La segunda se ubica al norte de esta vialidad regional, presentando una estructura vial predominantemente reticular, con varios ejes viales en sentido norte-sur con secciones mayores de 20 m; sin embargo, en sentido oriente-poniente, existen únicamente dos ejes viales que estructuran esta zona habitacional, quedando como un área aislada.

En conjunto, la red vial carece de dispositivos de señalamiento, puentes vehiculares y peatonales, este tipo de infraestructura facilitaría la integración, el movimiento de personas y carga.

La cobertura vial urbana, tiene una longitud de la red carretera según el tipo de camino y superficie de rodamiento que es de 71.4 kilómetros, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- 61.3 km Corresponden a vialidades pavimentadas que alimentan al municipio a nivel regional.
- 9.4 km Vialidades revestidas que alimentan asimismo a nivel regional.
- 0.7 km Son caminos rurales revestidos.

Como se muestra en la siguiente gráfica, las condiciones físicas de las vialidades que las mas deterioradas no cuentan con un sistema de señalamiento vial, el municipio se caracterizan por:



Grafico 5: Grafica Vialidades

Estado actual del camino

- El tramo inicia en el distribuidor denominado “Puente Metepec”, sobre la vialidad Toluca – Metepec – Tenango y la carretera Metepec – Zacango; hacia el lado de Metepec, esta vialidad recibe el nombre de Independencia.
- Es una vía pavimentada, con ancho promedio de 8.00 a 9.00 m.
- El 0+000 del trazo se localizo sobre el camellón del distribuidor.
- Al inicio del tramo del lado izquierdo se localiza una gasolinera, prácticamente todo el tramo es una vialidad sub-urbana consolidada en un alto porcentaje.
- El pavimento aunque no presenta baches expuestos o deformaciones, en toda su longitud presenta agrietamientos en forma de mapa y de piel de cocodrilo y algunos baches reparados.
- En ambas aceras existen postes de energía eléctrica y telefonía.
- En forma interrumpida existen en ambos lados cunetas constantemente interrumpidas por los accesos.
- Solo existen banquetas en las zonas urbanizadas.
- El punto final del tramo es la calle Hidalgo de La Magdalena Ocotitlán.
- Donde hacemos notar que los dispositivos existentes no son los que demanda el camino y no se encuentran como las normas de señalamiento lo establecen.

En el reporte fotográfico puede entenderse de forma clara la situación actual y se hace notar que no hay un sistema de señalamiento vial, para el buen tránsito local que debe de existir bajo las normas de la SCT.

Anexo 1

Reporte Fotográfico

**Proyecto de Señalamiento para la
Ampliación de la Carretera:**

Metepec–Zacango, Tramo:

Entronque de la Carretera:

“Tenango - La Av. Hidalgo Ocotitlán”



Desde Km. 0+000 hacia
Zacango.



Desde Km. 0+000 hacia
Zacango.

Podemos notar que al inicio del tramo no se cuenta con
señalamiento horizontal.



Desde Km. 0+000 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+000 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+050 hacia
Toluca.



Desde Km. 0+050 hacia
Tenango.

En este punto donde hace intersección las calles que salen a Tenango y Toluca, hay una clara falta de señalamiento horizontal con dispositivos que puedan hacer una correcta señalización..



Desde Km. 0+050 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+050 hacia
Toluca.



Desde Km. 0+050 hacia
Tenango.



Desde Km. 0+100 hacia
Zacango.

En este punto donde hace intersección las calles también podemos notar que cruzan personas y no hay dispositivo alguno que avise a los conductores ni peatones donde tampoco esta marcado el señalamiento horizontal.



Desde Km. 0+100 hacia
Zacango.



Desde Km. 0+100 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+100 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+200 hacia
Zacango.

Se puede notar que existe las rayas de división de carriles, pero donde hacemos énfasis que no hay rayas de limite de carril y obvio no hay dispositivos de velocidad, no estacionar, etc.



Desde Km. 0+200 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+300 hacia
Zacango.



Desde Km. 0+300 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+400 hacia
Zacango.

Este punto nos muestra que hay falta de señalamiento horizontal y vertical.



Desde Km. 0+400 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+500 hacia
Zacango.



Desde Km. 0+500 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+600 hacia
Zacango.

Este punto existe un mercado y una escuela cercana donde no hay dispositivos de alerta para los conductores de los peatones y ningún límite de velocidad alguna.



Desde Km. 0+600 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+700 hacia
Zacango.



Desde Km. 0+700 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+800 hacia
Zacango.

Aquí nos muestra un señalamiento horizontal pero no hace énfasis a la zona que debe de estar marcada para el cruce de peatones y escolares.



Desde Km. 0+800 hacia
Metepec.



Desde Km. 0+900 hacia
Zacango.



Desde Km. 0+900 hacia
Metepec.



Desde Km. 1+000 hacia
Zacango.

Donde seguimos viendo que hace falta dispositivos y marcas en el suelo que cumplan con las normas del manual de la SCT.



Desde Km. 1+000 hacia
Metepec.



Desde Km. 1+100 hacia
Zacango.



Desde Km. 1+100 hacia
Metepec.



Desde Km. 1+200 hacia
Zacango.

En el puto final del tramo existe un entronque, donde el cual no hay algún dispositivo o marca alguna que pudiera alertar a los conductores para el buen transito local o evitar algún accidente.



Desde Km1+200 hacia
Metepec.



Desde Km. 1+300 hacia
Zacango.

4.1.3 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en modernizar el camino existente, pasándolo de una clasificación de tipo “D” a tipo “C”, según la normatividad de la S.C.T. Federal, con ancho normal de calzada de 7.00 m.

Se pretende solucionar los problemas para mejorar los alineamientos tanto horizontal como vertical e instalar de acuerdo a la normatividad vigente los dispositivos de control del tránsito que se requieran.

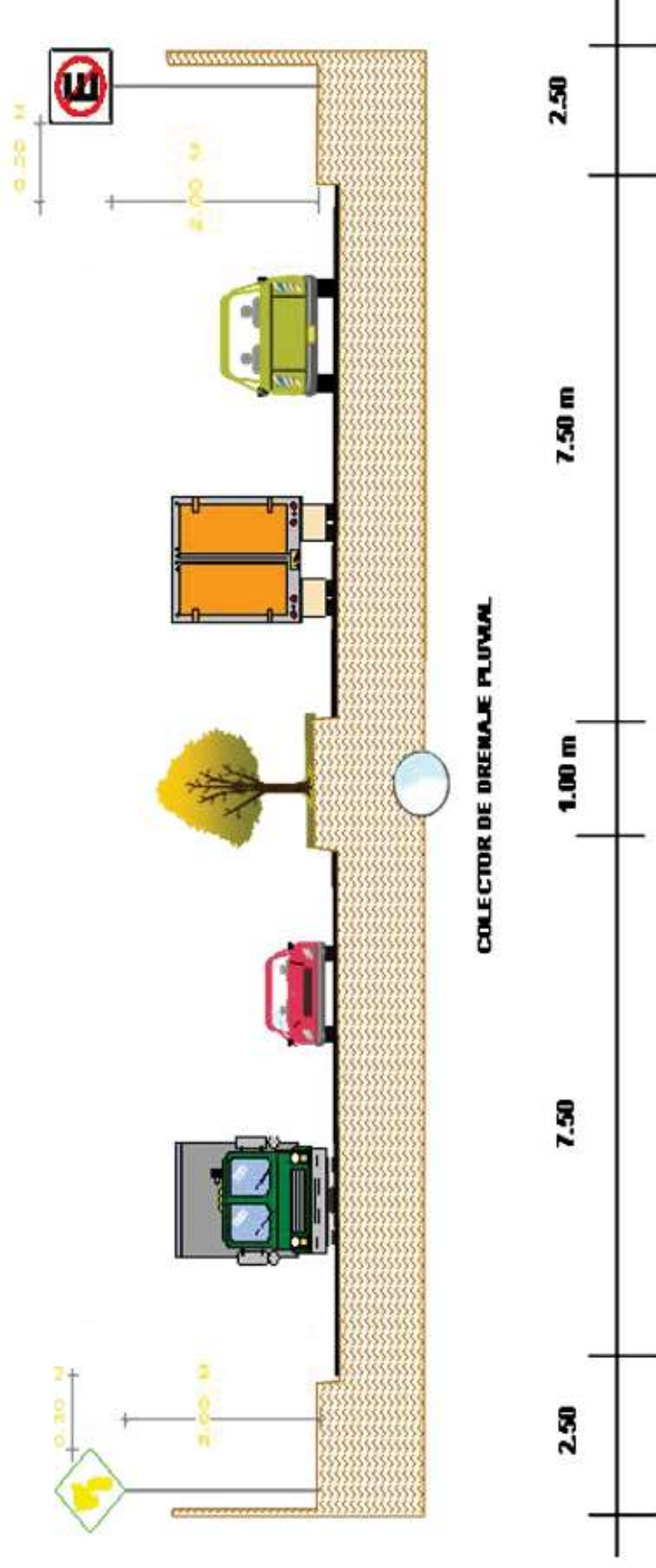
Características del proyecto según las normas de la S.C.T. Federal:

- **LONGITUD:** 1.30 Km.
- **ANCHO DE CORONA Y CALZADA:** 2 cuerpos de 7.50 m. cada uno
- **TIPO DE TERRENO:** “PLANO”
- **TIPO DE CAMINO:** “VIALIDAD URBANA”
- **VELOCIDAD DE PROYECTO** 50 Km. /h.
- **GRADO DE CURVATURA MAXIMO:** 7.0°
- **PENDIENTE MAXIMA:** 2.05%
- **PENDIENTE GOBERNADORA:** 6%
- **SOBREELEVACION MAXIMA:** 6.0%
- **BOMBEO NORMAL:** 2%

Se presenta la figura y donde se presenta una sección tipo con la geometría de proyecto.

MODERNIZACION DE LA CARRETERA METEPEC – ZACANGO

Tramo: Puente Metepec – Av. Hidalgo



SECCION TIPO DE PROYECTO

Grafico 6

4.1.4 Actividades de proyecto realizadas

A) Además de las actividades de recopilación de información y definición del proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

Levantamiento Topográfico

Se recabó la información existente y de utilidad de la zona de trabajo para el proyecto a desarrollar, tal información de referencia fue la que de inicio se empleó para realizar los recorridos y planteamientos preliminares.

Planimetría

Se inició el Levantamiento Topográfico, trazando en este caso un eje definitivo, que sirvió de apoyo para el Levantamiento Planimétrico (elementos fijos) como: paramentos, árboles con su clasificación, guarniciones, postes de luz, teléfonos, telégrafos, etc. Estos trabajos se realizaron con estación total, los valores de las coordenadas fue arbitrario con rumbo magnético.

Los datos planimétricos obtenidos fueron procesados por computadora mediante un colector de datos de campo y el paquete AUTOCAD 2000, con esta información se alimento el plano de planta geométrica.

Trazo definitivo

La localización del eje de trazo se realizó respetando las características y restricciones para un camino tipo “A” de acuerdo a la nueva normativa de la SCT Federal, con una sección de 21.0 m. en dos cuerpos de ancho de calzada de 7.5m. cada uno, banquetas de 2.5m. y camellón de 1.0m. una velocidad de proyecto de 50 Km/hrs. Y un grado de curvatura máximo de 7.5 °.

Se colocaron marcas de pintura indicadoras del cadenamiento a cada 100 (cien) metros a lo largo del eje de trazo sobre rocas, árboles, postes de energía eléctrica, guarniciones de concreto, banquetas y muros de casas con la previa autorización del propietario.

Se localizaron y calcularon las curvas horizontales, y con los rumbos magnéticos, los cadenamientos obtenidos y las deflexiones leídas se realizó el dibujo en computadora con Autocad 2004.

Referencias

Los puntos importantes del trazo tales como, puntos de inflexión (P.I.) principio de curva (P.C.) y principio de tangente (P.T.), así como punto sobre tangente (P.S.T.) cuando menos a cada 300 (trescientos) metros, se referenciaron con ángulos con respecto del eje de trazo y distancias a puntos fijos, de manera que pueda recuperarse el trazo en el momento deseado.

Un punto referenciado consta de dos “brazos” ligados al eje de trazo con dos puntos fijos en cada uno de ellos, con distancias parciales al punto referenciado. Los primeros dos puntos de cada rama se trataron de fijar mediante trompos fuera de los terrenos de cultivo, donde no corran el riesgo de ser removidos, los dos puntos finales de cada rama se aseguro fijarlos sobre clavos de acero en árboles, postes o esquinas, indicando el nombre del mismo.

Proyecto de Pavimento

Se realizó el proyecto de pavimento utilizando para ello el método de la U.N.A.M. empleando el tránsito diario promedio anual (T.P.D.A.) asignado a la nueva vialidad obtenido en el estudio de ingeniería de tránsito, este tránsito se expreso como numero de ejes equivalentes de 8.2 toneladas para una vida útil de 10 y 15 años y los valores relativos de soporte críticos (V.R.S.) para los distintos sub-tramos, se calcularon los refuerzos en espesor de grava equivalente utilizando los procedimientos y tablas recomendadas por el Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M.

Estudio de Ingeniería de Tránsito

Los estudios de Ingeniería de tránsito se realizaron estos consistieron en la determinación del Transito de Diseño es el sig.

- Aforos de variación horaria

Consistente en un censo directo y sistemático que tiene por objeto determinar el número de vehículos que diariamente hacen uso del camino (Transito Diario Promedio Anual) y la clasificación del mismo, según los estándares de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Para el caso se midieron los volúmenes de transito por tres días con el método de “estaciones maestras”, empleando una estación, los resultados obtenidos se emplearon en forma directa en el diseño del pavimento.

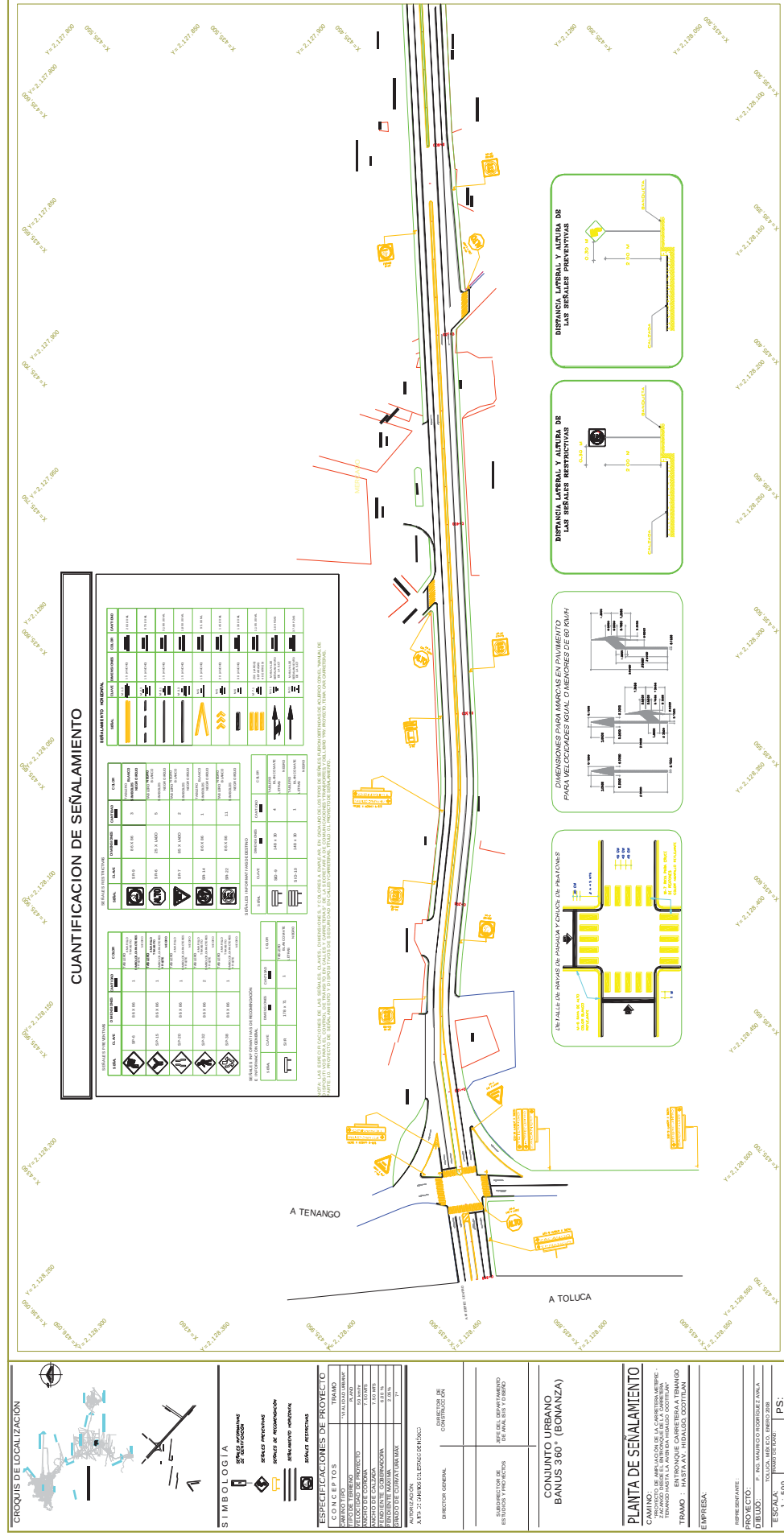
Proyecto de Señalamiento Vertical y Horizontal

El proyecto de señalamiento horizontal y vertical se dibujó sobre la planta geométrica original en papel bond, en este plano se incluyen también algunas especificaciones, así como cuantificación y características de las señales, tanto horizontales como verticales.

El proyecto de señalamiento horizontal y vertical se elaboró de acuerdo al manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras de la S.C.T. Federal, vigente.

El Proyecto también hace mención de los dispositivos de protección de obra, el cual se elaboro de acuerdo al manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras de la S.C.T. Federal, vigente.

Los cuales se muestran en el anexo sig.



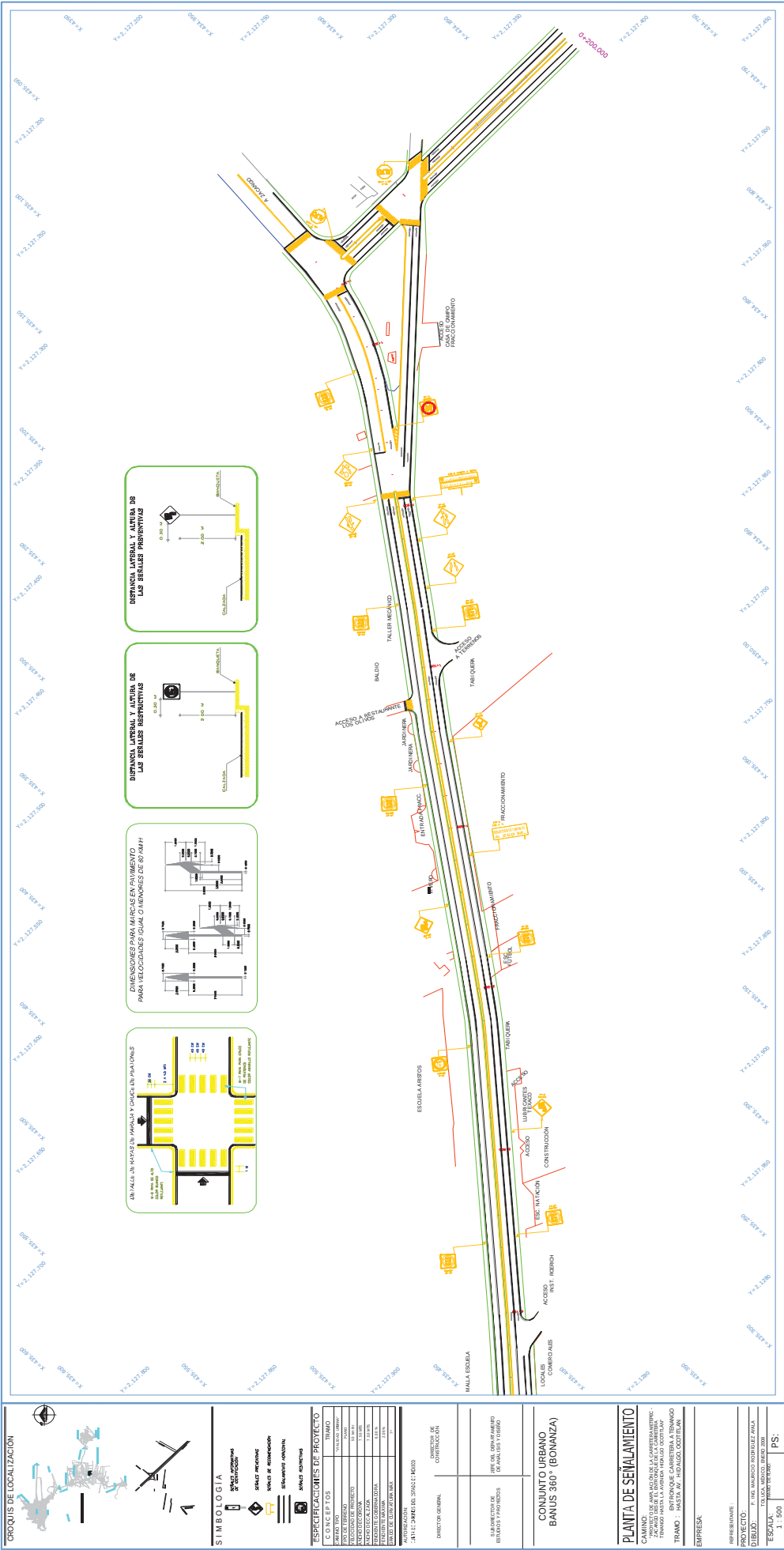
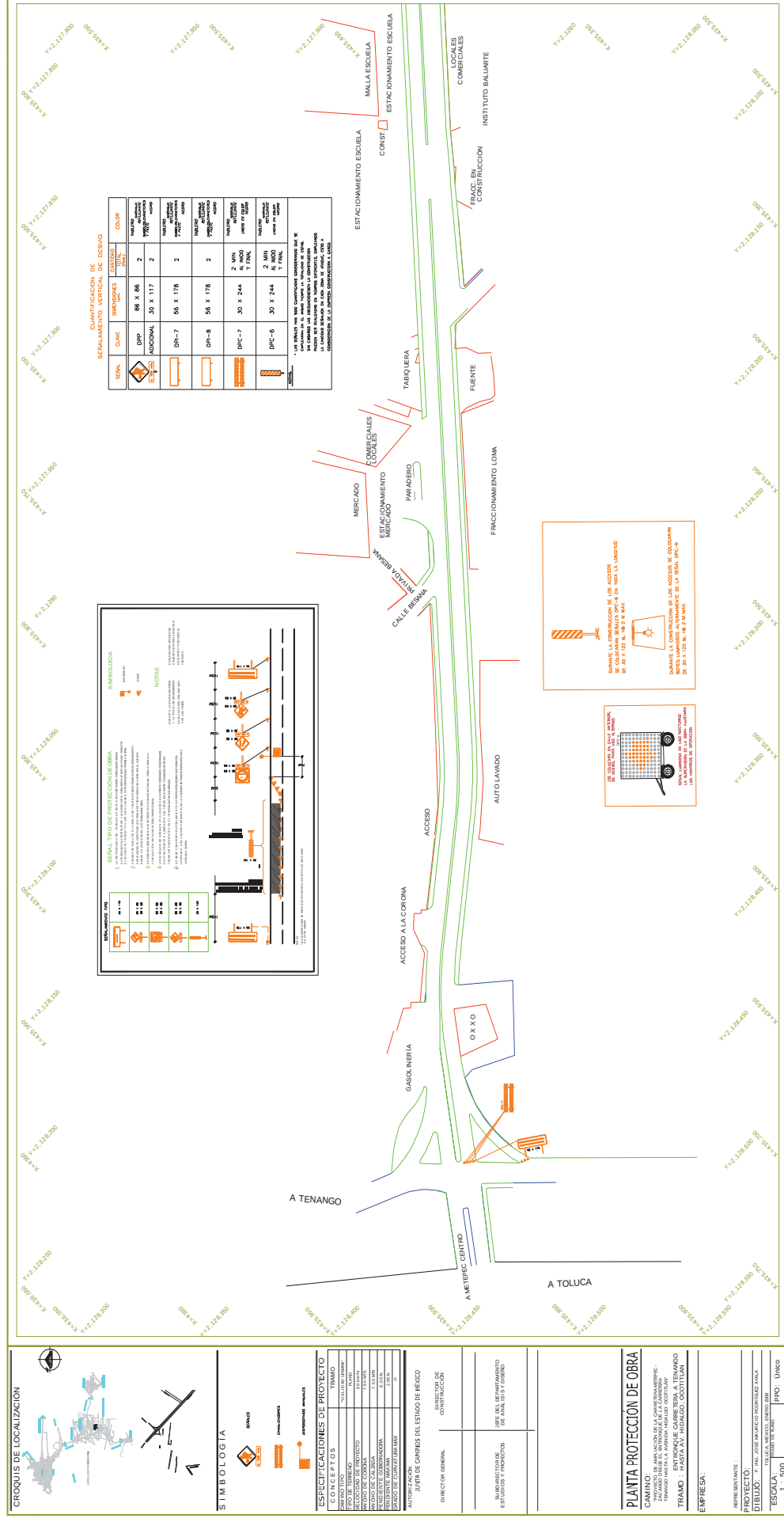


Grafico 8



CONCLUSIONES

- 1.- El estudio preliminar de la presente tesis se realizó con base a la información presentada a lo largo del proyecto realizado para la ciudad de Metepec, Estado de México.
- 2.- Se analizó el señalamiento del proyecto y se detectaron algunas deficiencias, por lo que se propuso un sistema de señalamiento más eficaz y actualizado sobre las nuevas normas de señalamiento vial.
- 3.- La selección de los dispositivos se realizó de acuerdo a las condiciones de investigación que se presentaron en cada caso.
- 4.- Los Dispositivos de Señalamiento fueron seleccionados en las Normas del Manual de Dispositivos que marcan las especificaciones del Proyecto.
- 5.- Por lo que se concluye que un adecuado señalamiento así como su ubicación son primordiales para la seguridad del usuario (conductor, pasajero y peatón).

RECOMENDACIONES

- I. Dar a conocer los programas de cultura vial a la sociedad relacionadas con los dispositivos y marcas de señalización para que se respeten y obedezcan.
- II. Formular (en donde no exista) y reglamentar en concertación con la dependencia adecuada la regulación de mantenimiento del sistema, haciendo esfuerzos posibles para evitar un mayor deterioro en ese sentido.
- III. Educar a la comunidad, para lo cual se deben de reforzar los actuales esquemas educativos que existan o reiniciar sistemas para el correcto uso, conocimiento e identificación para los peatones y gente en general.
- IV. Dar a conocer a las instituciones la información con que cuentan los países con experiencia en este campo para aplicar sus técnicas de desarrollo sobre el tema.
- V. Dar seguimiento y Evaluar el desarrollo de las medidas anteriores para que sirvan como herramienta para tomar decisiones en este tipo de proyectos en otras etapas.

ANEXOS

- Anexo 1: Reporte Fotográfico.
- Figura 1: Tipos de Rayas Manual S.C.T.
- Figura 2: Tipos de Rayas Ejemplos Entronque S.C.T.
- Figura 3: Detalles Marcas en el Pavimento
- Figura 4: Señales Preventivas S.C.T.
- Figura 5: Señales Restrictivas.
- Figura 6: Señales de Nomenclatura de calles y Km.
- Figura 7: Señales Informativas de Destino.
- Figura 8: Señales de Recomendación e Información Gral.
- Figura 9: Señales Turísticas y de Servicios.
- Grafico 1: Zona de Proyecto.

- Grafico 2: Tabla de Censo de Población (Microlocalizacion).
- Grafico 3: Zona de Proyecto (Mapa).
- Grafico 4: Zona de Proyecto (Nivel Estatal).
- Grafico 5: Grafica Vialidades.
- Grafico 6: Sección Tipo de Proyecto.
- Grafico 7: Plano 1 Señalamiento.
- Grafico 8: Plano 2 Señalamiento.
- Grafico 9: Plano 1 Protección de Obra.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mier S. J. A., INTRODUCCIÓN A LA INGENIERIA DE CAMINOS. Primera edición. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Impreso en Morelia, Mich. 1987. 392 pp.
2. S.C.T., MANUAL PARA LA UBICACIÓN Y PROYECTO GEOMÉTRICO DE PARADORES. Primera Edición. Centro SCOP. Impreso en México.2000. 162 pp.
3. S.C.T., MANUAL DE CAPACIDAD VIAL. Primera Edición. Centro SCOP. Impreso en México.2000. 135 pp.
4. S.C.T., MANUAL DE PROYECTO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS. Primera Edición. Centro SCOP. Impreso en México.2000. 756 pp.
5. S.C.T., MANUAL DE SEÑALAMIENTO TRANSITO Y DE SERVICIOS. Primera Edición. Centro SCOP. Impreso en México.2000. 234 pp.
6. S.C.T., MANUAL DE DISPOSITIVOS CONTROL DE TRANSITO Y EN CALLES Y CARRETERAS. Primera Edición. Centro SCOP. Impreso en México.2000. 521 pp.
7. S.C.T., NORMAS DE SERVICIOS TECNICOS. Primera Edición. Centro SCOP. Impreso en México.2000. 53 pp.

8. <http://www.imt.mx>
9. <http://www.sct.gob.mx>
10. <http://www.senalesnacionales.com/vial.htm>
11. <http://www.bajacalifornia.gob.mx/sidue/doctos/controlTransito.pdf>
12. http://dgst.sct.gob.mx/fileadmin/Biblioteca/Ing_Transito.pdf
13. Manual Interamericano de dispositivos de Control de Transito
http://www.centrumdigital.com.ve/manual_interamericano.html
14. Manual Interamericano para Control de Transito
www.minfra.gov.ve
15. Reunión Interamericana y Análisis del Manual Interamericano de Transito
http://200.93.135.162/Servicios/Biblioteca/documentos/Manual_senalizacion/Capitulo1_ASPECTOS_GENERALES_SENALIZACION_VIAL.pdf

16. Instituto Autónomo de Transito Transporte y Circulación
(Venezuela)

<http://www.chacao.gov.ve/iattc/iattcdetail.asp?Id=48>

17. Seguridad Vial Mediante Inclusión de Elementos Complementarios
(Alemania) Proyecto LEMAC-PSA PEUGEOT CITROEN

<http://www.frlp.utn.edu.ar/lemac/Publicaciones/Del%202006/IAS%20Proyecto%20LEMaC-PSA.pdf>