



**GOBIERNO
DE SONORA**
INSTITUTO DE
**MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA**

Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora, 2023. Auditoría en Seguridad Vial con enfoque a usuarios más vulnerables. Intersección blvd. Solidaridad y blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante, en Hermosillo, México.



Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora:

Coordinación Ejecutiva: Carlos Sosa Castañeda.

Dirección General de Movilidad y Seguridad Vial: Kassandra Soto Irineo.

Dirección General Jurídica: María Fernanda Ibarra Barreras.

Dirección General de Sistemas de Transporte: Jorge Eduardo González Madrid.

Dirección General de Inspección y Vigilancia: Lorena Anabel Salazar Delgado.

Dirección General de Administración y Finanzas: Elba del Carmen Guajardo Aguayo.

Elaborado por:

Director de seguridad vial: Iván de Santiago Armenta Ramírez.

Jefe de Departamento de planeación y diseño urbano: Giovani Rafael López Tapia.

Auxiliar de seguridad vial: Octavio Bustamante Soto.

Cita sugerida:

Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora, 2023. Auditoría en Seguridad Vial con enfoque a usuarios más vulnerables. Intersección blvd. Solidaridad y blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante, en Hermosillo, México.

Publicación digital.



Contenido

1.	Objetivo	4
2.	Auditor	4
3.	Ubicación geográfica.....	5
4.	Condiciones de realización	6
5.	Entorno urbano.....	11
6.	Características de la vía	13
7.	Siniestralidad	15
8.	Resultados de la auditoría.....	18
a.	<i>Velocidad</i>	18
b.	<i>Legibilidad</i>	20
c.	<i>Tiempos de espera</i>	23
d.	<i>Trayectorias directas</i>	23
e.	<i>Continuidad de superficie</i>	25
f.	<i>Prioridad de paso</i>	28
g.	<i>Visibilidad e iluminación</i>	29
h.	<i>Otros detalles</i>	30
9.	Recomendaciones	31
10.	Referencias	39



Introducción

Para los mexicanos, el desplazarse por las calles y carreteras del país representa un riesgo, sobre todo para las personas entre 15 y 29 años. De acuerdo a la *Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial 2023-2042* (SEDATU, 2023) durante el periodo 2000-2021, los siniestros viales provocaron que cada año en promedio más de 15 mil mexicanos fallecieran y 130 mil resultaran con algún tipo de lesión. En 2020, Sonora registró 13,104 hechos (SSA y STCONAPRA, 2023); y desde 2011, el municipio de Hermosillo exhibió la segunda mayor cantidad de occisos —78— y la tercera mayor cantidad de siniestros —16%— a nivel estatal (SEDATU, 2023).

Ante este panorama de violencia vial, el Estado Mexicano generó dos acciones puntuales en favor de la movilidad y la seguridad vial. La primera fue el establecimiento del derecho a la movilidad en el artículo 4° constitucional en el año 2020; en tanto que la segunda fue la aprobación de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMS en mayo del 2022. Por consiguiente, Sonora plasmó el derecho a la movilidad en su constitución y creó el Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado (IMTES). Bases para la creación y el desarrollo de condiciones propicias para el desplazamiento de personas y bienes.

En ese sentido, el IMTES genera Auditorías de Seguridad Vial enfocadas a los usuarios más vulnerables y en las intersecciones con mayor cantidad de siniestros. El presente documento expone el crucero, considerado el más riesgoso de la ciudad, desde un enfoque urbano y analiza los elementos físicos a nivel situacional. Además de reconocer las trayectorias y dinámicas de movilidad propias de los usuarios más vulnerables. Cabe señalar que el crucero auditado contabilizó 335 siniestros con una afectación a la salud de 28 personas (JPPTM, 2023). Esto para el periodo enero 2017-junio 2023.



**Auditoría en Seguridad Vial con enfoque a usuarios más vulnerables.
Intersección blvd. Solidaridad y blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante, en
Hermosillo, México.**

1. Objetivo

El propósito de la Auditoría en Seguridad Vial (ASV) es identificar los componentes de la infraestructura vial que representen un riesgo real y potencial para todos las personas usuarias de la vía, en especial los peatones. Las ASV son reconocidas como una herramienta en la mejora de la infraestructura a nivel local y en favor de los usuarios más vulnerables (SSA y STCONAPRA, 2019). En esto último, la jerarquía de la movilidad coloca a las personas peatonas como prioridad, en especial aquellas con algún tipo de discapacidad y movilidad limitada; seguido por ciclistas, y por personas usuarias y prestadoras del servicio público de pasajeros (Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, 2022, art. 6).

2. Auditor

M.C. Arq. Iván de Santiago Armenta Ramírez, auditor vial por el Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA), y Director de Seguridad Vial en el Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora (IMTES).



3. Ubicación geográfica

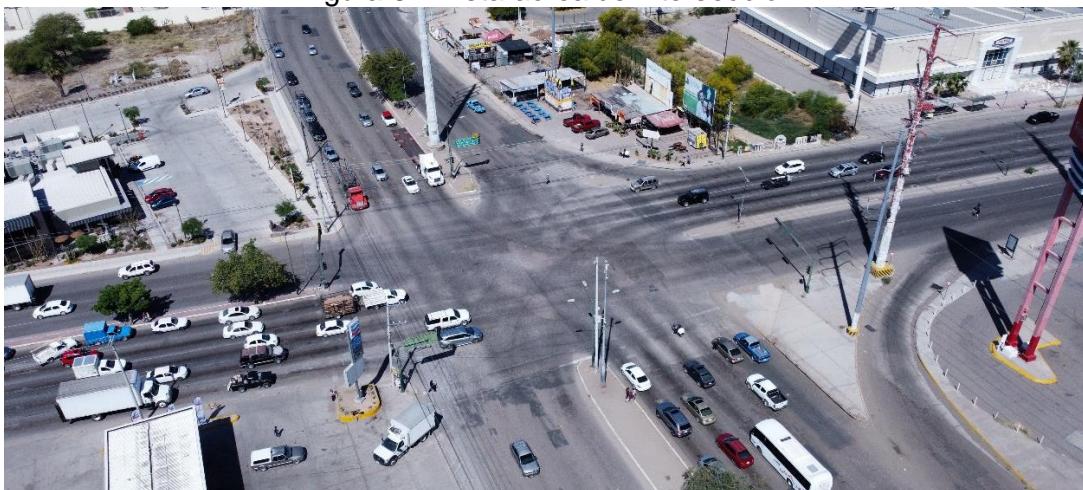
La intersección auditada es el cruce localizado en blvd. Solidaridad y blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante al norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora (ver Figuras 3.1 y 3.2).

Figura 3.1 Localización de intersección



Fuente: elaboración propia.

Figura 3.2 Vista aérea de intersección



Fuente: imagen propia.



4. Condiciones de realización

La ASV se efectuó en dos recorridos. El primero se llevó a cabo el viernes 07 de octubre de 2022; mientras que el segundo el viernes 14 de abril de 2023. A continuación se presentan los datos obtenidos para cada uno de ellos.

a) Primer recorrido

- Horario de 08:00 p.m. a 09:00 p.m.
- Condiciones meteorológicas: cielo despejado, pavimento seco y temperatura de 30°C.
- Aforo vehicular: Blvd. Solidaridad con 122 vehículos por minuto, y el blvd. Bautista de Escalante con 124 vehículos por minuto.

Para los aforos peatonales se recurrió a la técnica de observación, puntualmente la No Participante (ONP), una herramienta recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2013). El aforo de peatones exhibió un total de 238 en donde el 45.8% perteneció al sexo femenino y el 62.2% cruzó fuera del paso peatonal (ver Tabla 4.1). Por lo que respecta a las secciones de cruce, la sección este registró la mayor cantidad de personas transitando fuera del paso — 120 personas — (ver Tabla 4.2) siendo sus dinámicas de movilidad el ascenso/descenso del transporte urbano, así como al acceso a tiendas de conveniencias o de autoservicio. Se debe agregar que durante el recorrido no se observaron ciclistas mujeres, adultos mayores hombres y personas discapacitadas. De igual modo, todos los niños observados cruzaron la vía tomados de la mano o en brazos de un adulto; excepto dos menores que fueron reconocidos como vendedores ambulantes.



Tabla 4.1 Aforo peatonal en primer recorrido

Peatones observados en la intersección			Cantidad	Porcentaje
Peatones que cruzaron la vía por el paso peatonal				
Sexo	Cantidad	Porcentaje	90	37.8%
Mujeres	43	47.8%		
Hombres	47	52.2%		
Peatones que cruzaron la vía fuera del paso peatonal				
Sexo	Cantidad	Porcentaje	148	62.2%
Mujeres	66	44.6%		
Hombres	82	55.4%		
Cantidad total de peatones			238	100.0%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.2 Aforo por sección de cruce en primer recorrido

Peatones observados en la intersección			Cantidad	Porcentaje
Peatones que cruzaron la vía por el paso peatonal				
Ubicación de paso peatonal	Cantidad	Porcentaje	90	37.8%
Sección norte	22	24.4%		
Sección sur	17	18.9%		
Sección este	21	23.3%		
Sección oeste	30	33.3%		
Peatones que cruzaron la vía fuera del paso peatonal				
Ubicación de paso peatonal	Cantidad	Porcentaje	148	62.2%
Sección norte	15	10.1%		
Sección sur	8	5.4%		
Sección este	120	81.1%		
Sección oeste	5	3.4%		
Cantidad total de peatones			238	100.0%

Fuente: elaboración propia.



b) Segundo recorrido

- Horario de 10:00 a.m. a 11:00 a.m.
- Condiciones meteorológicas: cielo despejado, pavimento seco y temperatura de 21°C.
- Aforo vehicular: Blvd. Solidaridad con 184 vehículos por minuto, en tanto que el blvd. Bautista de Escalante con 177 vehículos por minuto.

En cuanto a los otros sistemas de movilidad, la ONP reconoció 16 ciclistas siendo una de ellas mujer y ninguno portó casco. A la par, se contabilizaron 151 motociclistas, solamente una mujer conductora y el 95% de éstos utilizó casco. Con respecto a peatones, el aforo registró 369 en donde el 45.3% perteneció al sexo femenino y el 79.1% cruzó fuera del paso peatonal. De las mujeres, únicamente el 37.7% caminó por el paso peatonal (ver Tabla 4.1). A su vez, la sección este de la intersección registró la mayor cantidad de personas transitando fuera del paso con 140 personas (ver Tabla 4.2). De igual forma que el primer recorrido, las dinámicas de movilidad identificadas de estas personas se relacionaron al ascenso/descenso del transporte urbano y al acceso a tiendas de conveniencias o de autoservicio.

Tabla 4.3 Aforo peatonal en segundo recorrido

Peatones observados en el cruce			Cantidad	Porcentaje
Peatones que cruzaron la vía por el paso peatonal			77	20.9%
Sexo	Cantidad	Porcentaje		
Mujeres	29	37.7%	292	79.1%
Hombres	48	62.3%		
Peatones que cruzaron la vía fuera del paso peatonal			369	100.0%
Sexo	Cantidad	Porcentaje		
Mujeres	138	47.3%		
Hombres	154	52.7%		
Cantidad total de peatones			369	100.0%

Fuente: elaboración propia.



Tabla 4.4 Aforo peatonal por sección de cruce en segundo recorrido

Peatones observados en el cruce			Cantidad	Porcentaje
Peatones que cruzaron la vía por el paso peatonal				
Ubicación de paso peatonal	Cantidad	Porcentaje		
Sección norte	28	7.6%		
Sección sur	6	1.6%		
Sección este	20	5.4%		
Sección oeste	23	6.2%		
Peatones que cruzaron la vía fuera del paso peatonal				
Ubicación de paso peatonal	Cantidad	Porcentaje		
Sección norte	47	12.7%		
Sección sur	87	23.6%		
Sección este	140	37.9%		
Sección oeste	18	4.9%		
Cantidad total de peatones			369	100.0%

Fuente: elaboración propia.

Durante los recorridos, los peatones observados mostraron diferentes conductas de riesgo al momento de cruzar la calle como:

- i. Circular por detrás de los vehículos detenidos evadiendo el cruce peatonal. Los conductores se detienen/esperan el cambio de luz sobre el paso de peatones, una falta de respeto hacia los viandantes permite una conducta de riesgo. En caso de ocurrir un atropellamiento, los peatones serán culpabilizados por no respetar los espacios exclusivos para ellos.
- ii. Debido a los amplios radios de giro en la sección norte del crucero, los peatones evitaron atravesar la vía por el paso de cebra y las isletas existentes.
- iii. Los viandantes se agruparon al momento de cruzar. Una conducta reconocida fue caminar en conjunto después de descender del transporte



público o taxi, la cual se apreció de manera recurrente en la sección este. Cabe mencionar que una ocasión se reunieron hasta 15 peatones.

- iv. Los viandantes corren cuando cruzan la vialidad, indistintamente tanto si lo hacen por el paso como fuera de él. El destino identificado para esas personas fueron los parabuses; en concreto, la parada este y la sur.
- v. La mediana o camellón resultó ser un elemento de suma importancia al fungir como protección/refugio durante el recorrido de los peatones. Algunos de ellos caminaron sobre la mediana mientras esperaban completar su cruce aunque ello signifique transitar la vía de forma errónea. Por cierto, una señora y una niña tomadas de la mano se cayeron al tropezarse con la guarnición del camellón.
- vi. Se advirtió la presencia de vendedores ambulantes en ambos recorridos. Los artículos a la venta fueron desde algodones de azúcar, pan, flores, hasta toallas y cubrebocas. En algunos casos, los vendedores prestaron un servicio de limpieza de vidrios. Una conducta de riesgo por parte de éstos últimos fue sentarse en la guarnición de la mediana mientras los vehículos transitaban. En ambos recorridos se observó la misma conducta y en uno se identificaron menores de edad realizándola.



5. Entorno urbano

El uso de suelo circundante de la intersección está marcado por el Instituto Municipal de Planeación Urbana y del Espacio Público (IMPLAN) (2016) como Mixto (MX), y en él se encontraron tiendas de autoservicio o supermercados, tiendas departamentales, tiendas de conveniencia, tiendas especializadas, establecimientos de comida rápida, locales de comida, gasolineras, entre otros comercios (ver Figura 5.1).

Figura 5.1 Vista aérea de la intersección



Fuente: imagen propia.

Por lo que se refiere al servicio de transporte urbano —las personas usuarias de este sistema se ubican en el tercer nivel de la jerarquía de la movilidad— se reconocieron cinco paradas de transporte urbano, cuatro de ellas formales y una informal (ver Figura 5.2), esta última se localizó en la sección sureste sobre el blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante. Más aún, se identificaron diez rutas de transporte urbano como son: Línea 4 Centro, Línea 4 Periférico, Línea 6, Línea 12,



Línea 17 Choyal, Línea 17 Bachoco, Línea 17 Express, Línea 18 Lado A Soriana, Línea 18 Lado B Soriana y Línea 20 Montealbán (IMTES, 2023) (ver Figura 5.3).

Figura 5.2 Paradas de transporte urbano identificadas

Sección norte blvd. Bautista



Sección norte blvd.
Solidaridad



Sección sur blvd.
Solidaridad



Sección este (informal) blvd. Bautista



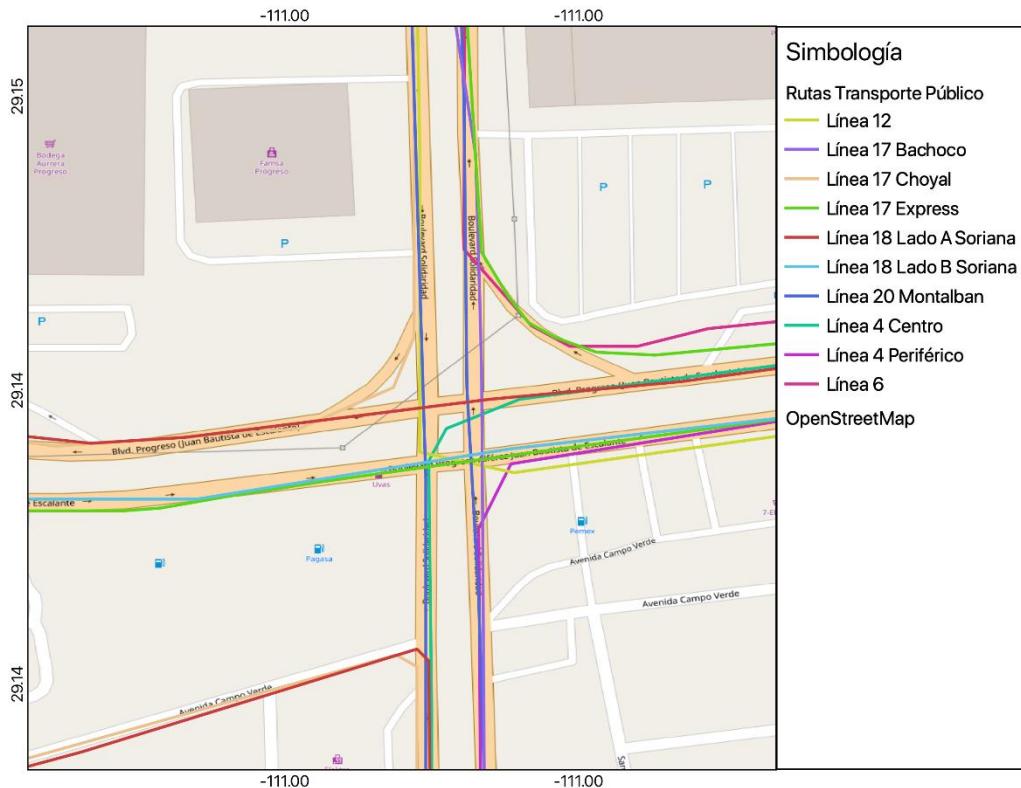
Sección oeste blvd. Bautista



Fuente: imágenes propias.



Figura 5.3 Rutas de transporte existentes



Fuente: elaboración propia con datos de IMTES (2023).

6. Características de la vía

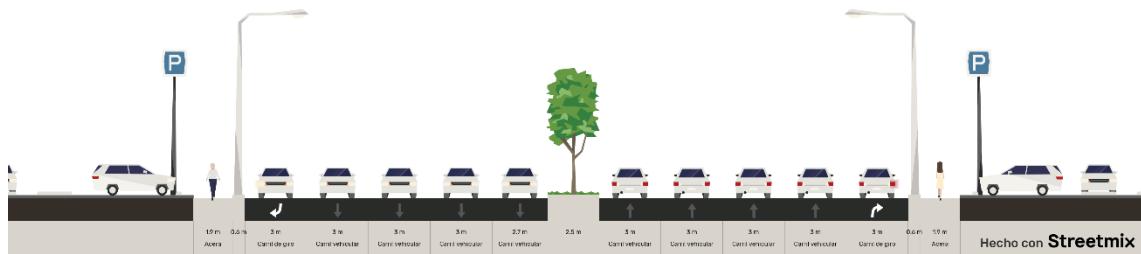
El crucero está a nivel y conformado por dos bulevares: el blvd. Solidaridad y el blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante. El municipio de Hermosillo catalogó a las dos vialidades como Primarias Existentes y Corredores Urbanos Tipo B (IMPLAN, 2016, 2018). Es pertinente destacar tres particularidades de los bulevares. La primera es la clasificación como corredor urbano Tipo B, lo cual significa que los usos de suelos alrededor de la vía responden a una mezcla, con un predominio de las actividades comerciales y de servicios de intensidad alta y media. La segunda es la modificación de clasificación del blvd. Solidaridad a Corredor Urbano Tipo C en el tramo norte. Y



la tercera es el tránsito de vehículos de carga en el horario comprendido entre las 21:00 y las 06:00 (Reglamento de Tránsito Municipal de Hermosillo, 2005, art. 14), al ser vialidades periféricas.

En cuanto a la composición de las vías, el blvd. Solidaridad posee dos arroyos vehiculares en sentido norte-sur de cinco carriles cada uno divididos por una mediana; siendo su derecho de vía 40/12. Por su parte, el blvd. Alférez Juan Bautista de Escalante contiene dos arroyos vehiculares en sentido oriente-poniente de cinco carriles cada uno divididos por una mediana, y su derecho de vía es de 60/12 (ver Figuras 6.1 y 6.2).

Figura 6.1 Sección de vialidad blvd. Solidaridad



Fuente: imagen elaborada con Street Mix.

Figura 6.2 Sección de vialidad blvd. Alférez Juan Bautista Escalante



Fuente: imagen elaborada con Street Mix.

Los tipos de usuarios identificados durante los recorridos fueron peatones, ciclistas, conductores de triciclos, motociclistas tipo deportivo y repartidores; así como taxistas, transporte urbano, transporte de pasajeros, transporte de carga de hasta doble remolque, transporte de servicios —ambulancias, bomberas, servicio de basura, y policías— y automovilistas particulares.



7. Siniestralidad

La intersección durante el periodo 01 de enero 2017 al 30 de junio de 2023 registró 335 siniestros viales (JPPTM, 2023). De ellos, el 88.7% fue colisión entre vehículos automotores (ver Tabla 7.1) provocando un daño a la salud de 28 lesionados y sin ningún occiso¹. El perfil del afectado, de forma general, indicó ser hombre —62.8%— y dentro del rango etario de 20 a 39 años —42.5%—. Es importante señalar, que el crucero blvd. Solidaridad y blvd. Bautista es el de mayor concentración de siniestros viales en la ciudad.

Tabla 7.1 Siniestros viales por tipo

Tipo	Cantidad	Porcentaje
Atropellamiento	19	5.7%
Caída de pasajero	1	0.3%
Choque con vehículo	297	88.7%
Volcamiento	4	1.2%
Choque con objeto fijo	14	4.2%
Total	335	100%

Fuente: elaboración propia con datos de JPPTM (2023).

En cuanto al aspecto temporal, es a partir del 2021 que los siniestros aumentan de forma significativa. Coinciendo con la restauración gradual de la movilidad urbana detenida por la pandemia de COVID-19 (ver Tabla 7.2). Los meses de mayo, junio y diciembre expusieron los porcentajes más altos dado que uno de cada tres siniestros ocurrió durante dichos meses (ver Tabla 7.3). Por su parte, los días martes y viernes; así como los lapsos de 2:00 p.m. a 3:00 p.m., de 5:00 p.m. a 6:00 p.m., y de 8:00 p.m. a 9:00 p.m. resultaron ser los más conflictivos (ver Tablas 7.4 y 7.5).

¹ La base de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) (2023) reconoció a un conductor occiso en 2021.



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

7.2 Siniestros viales por año

Año	Cantidad	Porcentaje
2017	24	7.2%
2018	12	3.6%
2019	17	5.1%
2020*	17	5.1%
2021	100	29.9%
2022	120	35.8%
2023**	45	13.4%
Total	335	100%

* Año de pandemia por COVID-19.

** Registro hasta el 30 de junio.

Fuente: elaboración propia con datos de JPPTM (2023).

Tabla 7.3 Siniestros viales por mes del año

Mes	Cantidad	Porcentaje
Enero	24	7.2%
Febrero	23	6.9%
Marzo	29	8.7%
Abril	22	6.6%
Mayo	38	11.3%
Junio	44	13.1%
Julio	27	8.1%
Agosto	17	5.1%
Septiembre	26	7.8%
Octubre	21	6.3%
Noviembre	24	7.2%
Diciembre	40	11.9%
Total	335	100%

Fuente: elaboración propia con datos de JPPTM (2023).

7.4 Siniestros viales por día de la semana

Día	Cantidad	Porcentaje
Lunes	36	10.7%
Martes	59	17.6%
Miércoles	33	9.9%
Jueves	45	13.4%
Viernes	58	17.3%
Sábado	57	17.0%
Domingo	47	14.0%
Total	335	100%

Fuente: elaboración propia con datos de JPPTM (2023).



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Tabla 7.5 Siniestro vial por hora del día

Hora	Cantidad	Porcentaje
1:00 a.m. - 2:00 a.m.	5	1.5%
2:00 a.m. - 3:00 a.m.	2	0.6%
3:00 a.m. - 4:00 a.m.	1	0.3%
4:00 a.m. - 5:00 a.m.	2	0.6%
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	3	0.9%
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	10	3.0%
7:00 a.m. - 1:00 a.m.	13	3.9%
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	15	4.5%
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	8	2.4%
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	15	4.5%
11:00 a.m. - 12:00 p.m.	11	3.3%
12:00 p.m. - 1:00 p.m.	13	3.9%
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	22	6.6%
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	32	9.6%
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	16	4.8%
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	20	6.0%
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	32	9.6%
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	22	6.6%
7:00 p.m. - 8:00 p.m.	23	6.9%
8:00 p.m. - 9:00 p.m.	32	9.6%
9:00 p.m. - 10:00 p.m.	12	3.6%
10:00 p.m. - 11:00 p.m.	14	4.2%
11:00 p.m. - 12:00 a.m.	7	2.1%
12:00 a.m. - 1:00 a.m.	5	1.5%
Total	335	100.0%

Fuente: elaboración propia con datos de JPPTM (2023).



8. Resultados de la auditoría

Para auditar la intersección, el Instituto tomó de base los criterios de evaluación proporcionados por *la Guía de Intervenciones de Bajo Costo y Alto Impacto para Mejorar la Seguridad Vial en Ciudades Mexicanas* (Crotte et al., 2018). A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

a. Velocidad

El límite de velocidad establecido se encuentra marcado mediante tres señalamientos verticales restrictivos (SR-9) en distintas orientaciones, con diferentes velocidades y colocados sobre medianas. De tal manera que, al sur aparecer un señalamiento de 60 km/hr a 42 metros de la intersección (ver Figura 8.1); al este, a 226 metros, una señal de 60 km/hr (ver Figura 8.2); y al oeste, uno de 45km/hr a 138 metros del crucero (ver Figura 8.3). Las medidas de referencia son al inicio de la intersección en cada sección.

Figura 8.1 Señalamiento sur sobre blvd. Solidaridad



Fuente: imagen propia.



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Figura 8.2 Señalamiento este en blvd. Bautista



Fuente: imagen propia.

Figura 8.3 Señalamiento oeste en blvd. Bautista



Fuente: imagen propia.



A su vez, la geometría del crucero es congruente con la jerarquía de la vialidad y permite un funcionamiento vehicular adecuado. Sin embargo, se carece de controles de velocidad tales como radares, agentes u alguna otra de pacificación del tránsito.

b. Legibilidad

La intersección es semaforizada con señalización visible. En relación a la infraestructura de los usuarios más vulnerables, no se apreciaron elementos para el tránsito seguro de ciclistas —ciclovía, ciclocarril, caja bici/moto o señalamiento horizontal y vertical— (ver Figura 8.4); ello pese a ser indicado por IMPLAN (2016).

Figura 8.4 Ausencia de infraestructura ciclista, sección sureste



Fuente: imagen propia.

En lo referente a peatones, existe señalización preventiva (SP-32) (ver Figura 8.5) pero el paso no se identifica claramente aun estando impreso en el pavimento, (ver Figura 8.6). Más aún, se carece de semáforos peatonales. La parte norte cuenta



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

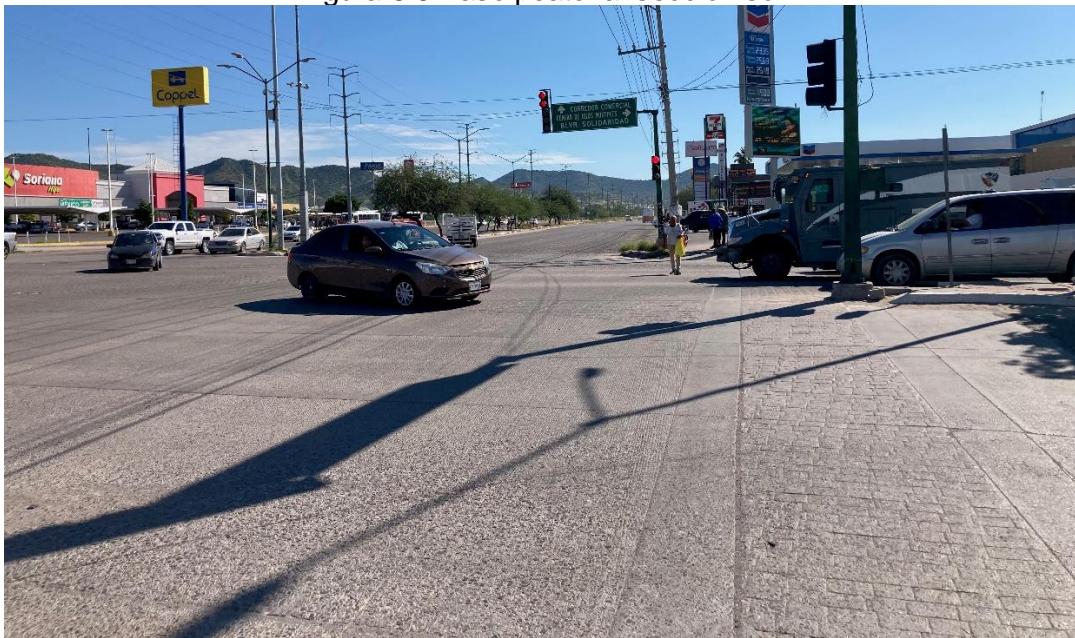
con isletas peatonales. En concreto, la situada en el lado noroeste es faltante de señalización y de elementos de protección tales como guarnición y acera (ver Figura 8.7).

Figura 8.5 Señalamiento vertical de cruce de peatones



Fuente: imágenes propias.

Figura 8.6 Paso peatonal sección sur



Fuente: imagen propia.



Figura 8.7 Isleta en sección norte



Fuente: imagen propia.

En consecuencia a lo antes señalado, se infiere que la preferencia de paso es hacia los vehículos motorizados; sobre todo, por tres aspectos que afectan la movilidad y colocan a las personas más vulnerables en situaciones de riesgo. El primer aspecto es la falta de respeto de los conductores al paso peatonal ya que se detienen/esperan el cambio de luz sobre ellos irrumpiendo el trayecto de los viandantes. El segundo es el giro de forma constante a la derecha por parte de los conductores sin importar la luz roja del semáforo. Por cierto, se observó la circulación de vehículos sobre la gasolinera suroriental como una medida evasiva al semáforo. Por último, la infraestructura del crucero otorga un predominio al vehículo al facilitar su libre tránsito. Las cuatro esquinas son entradas a estacionamientos y una de ellas es una gasolinera. Se debe agregar que las esquinas norte poseen amplios radios de giro.



c. *Tiempos de espera*

Los tiempos de espera para vehículos son cortos dado que los conductores aguardan un lapso de 90 segundos. Más aún, la luz verde dura aproximadamente 30 segundos por sentido (ver Figura 8.8).

En tanto, los peatones esperan menos de 40 segundos para cruzar, un lapso corto. Por desgracia y debido a la afluencia vehicular, los viandantes no pueden cruzar en un solo tiempo la sección.

Figura 8.8 Tiempos de espera cortos



Fuente: imagen propia.

d. *Trayectorias directas*

La homogeneidad en los carriles es constante. La sección noroeste aumenta sus dimensiones hasta dos carriles y la amplitud de los radios de giro favorece el flujo de vehículos.

Los cruces peatonales y las medianas no se encuentran obstaculizados, pero sí contienen restos de tierra, piedras y basura (ver Figura 8.9). Material que dificulta



el tránsito de las personas con discapacidad y movilidad limitada. Por su parte, tres de las cuatro medianas no abarcan el cruce peatonal (ver Figura 8.10). Aspecto que condiciona a los viandantes a modificar sus trayectorias para refugiarse en la mediana.

Figura 8.9 Rampa noreste



Fuente: imagen propia.

Figura 8.10 Mediana sin continuidad al paso peatonal



Fuente: imagen propia.



Las líneas de deseo con mayor flujo de peatones se ubicaron en la sección sur y oeste. En la primera, las líneas condujeron hacia una parada de transporte urbano, a puestos de comida y a un establecimiento; en tanto que la segunda hacia una parada de transporte, un sitio de taxis, una tienda de conveniencia y una departamental. Es pertinente indicar que la distancia de cruce en la sección este alcanza hasta 12 carriles —7 en el tramo norte y 5 en el tramo sur— (ver Figura 8.11). Esto es una distancia sumamente larga, en particular para las personas con discapacidad o movilidad limitada.

Figura 8.11 Peatón cruzando por línea de deseo en sección este



Fuente: imagen propia.

e. *Continuidad de superficie*

La superficie de rodamiento presentó, de forma general, un buen estado con ligeras fisuras. Las deficiencias identificadas fueron en los carriles del blvd. Bautista de Escalante tramo norte (ver Figura 8.12). Un tramo próximo a una parada de transporte urbano y a un sitio de taxis.



Figura 8.12 Estado del pavimento en blvd. Bautista de Escalante



Fuente: imagen propia.

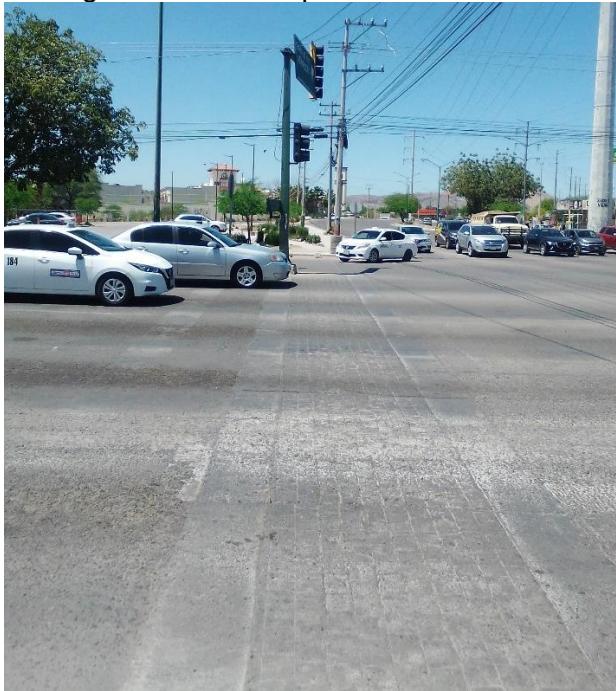
Las banquetas y el cruce peatonal contaron con dimensiones amplias en buen estado (ver Figura 8.13). Antes bien, la infraestructura peatonal en la sección oeste luce un contraste. Por una parte, la banqueta esquina suroeste cuenta con rampa alabeada y guía podo-táctil (ver Figura 8.14) y por otra parte, la acera de esquina noroeste está en mal estado con algunos tramos inexistentes (ver Figura 8.15). La ausencia de banquetas en la parte noroeste desencadena situaciones de riesgo para los peatones al no establecerse su espacio de circulación de forma legible generando conflictos con los conductores, en especial con aquellos que acceden al estacionamiento.



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Figura 8.13 Cruce peatonal sección sur



Fuente: imagen propia.

Figura 8.14 Vista de acera suroeste



Fuente: imagen propia.



Figura 8.15 Vista de acera noroeste



Fuente: imagen propia.

f. Prioridad de paso

La carencia de elementos físicos dentro del crucero impide una accesibilidad a todos los usuarios y otorga una superioridad de paso al vehículo automotor. Esta prioridad se aprecia en cuatro aspectos puntuales de la infraestructura. El primero es la geometría, los amplios radios de giro de la sección norte facilitan la vuelta continua a altas velocidades. El segundo es la distancia de cruce, los peatones deben caminar 5 carriles por cada sentido, y en algunos casos hasta 7 (ver Figuras 8.16). El tercero son los escasos elementos para la circulación de personas con discapacidad y movilidad limitada, puesto que las rampas existentes no están claramente marcadas y las aceras no cuentan con guía podo-táctil, solamente la esquina suroeste. Por último, la falta de espacios para ciclistas provocó que estos transitén por lugares destinados para otros usuarios.



Figura 8.16 sección sureste de la intersección



Fuente: imagen propia.

g. Visibilidad e iluminación

La iluminación nocturna resultó suficiente (ver Figura 8.17). Conviene señalar que durante la observación, se detectó a algunos vehículos transitar sin luces.

Figura 8.17 Iluminación nocturna



Fuente: imagen propia.



h. Otros detalles

Se reconocen rasgos que contribuyen a las dinámicas de movilidad de la intersección. Por un lado, se colocó un semáforo a 200 metros aproximadamente en la sección este (Figura 8.18). El semáforo no estaba en uso al momento de la ASV. Por otro lado, se identificaron dos puntos de reunión para motociclistas en el horario nocturno (ver Figura 8.19). La sección este congregó colectivos en ambas esquinas, algunos conductores realizaron maniobras intrépidas como manejar en una sola llanta o acelerar a máxima velocidad en distancias cortas.

Figura 8.18 colocación de semáforo en blvd. Bautista



Fuente: imagen propia.



Figura 8.19 Motociclistas reunidos en esquina sureste



Fuente: imagen propia.

9. Recomendaciones

Se ofrecen una serie de recomendaciones, en materia de seguridad vial, a favor de la movilidad de los usuarios más vulnerables (ver Figuras de la 9.1 a 9.5). Cabe destacar que la intersección auditada, debido a la relevancia para la ciudad y la gravedad que representa para la salud, será conveniente la creación de un proyecto urbano que articule la zona con el resto de la mancha urbana. Ello con el objetivo de ordenar el espacio público de manera integral, no aislada ni ajena, facilitando a los sistemas de movilidad mediante desplazamientos seguros, cómodos, accesibles e inclusivos.



- a. Reducir el límite a 50km/hr en ambas vialidades. Para ello, colocar 12 señalamientos restrictivos verticales (SR-9 VELOCIDAD) como mínimo, distribuidos 3 para cada tramo del crucero y de forma visible. El límite será reforzado mediante señalamiento horizontal en cada carril (M-11.1) siendo la distancia recomendada de hasta 300 metros antes de llegar a la intersección. Los límites de velocidad estipulados por la Ley Federal para avenidas primarias sin acceso controlado son de 50 km/hr ((Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, 2022, art. 49).
- b. Colocar señalamientos restrictivos verticales para vehículos. Los señalamientos serán distribuidos de la siguiente manera: dos de alto (SR-9) en carriles de incorporación, sección norte; ocho sobre el uso obligatorio del cinturón (SR-34); y cuatro para prohibir la vuelta en U (SR-25).
- c. Pintar los cruce peatonales de forma clara y legible. Cada cruce incluirá rayas para cruce de peatones y ciclistas en vías primarias (M-7.1), rayas de alto (M-6), flechas para indicar movimientos (M-11.1), área de espera para motocicletas con pictograma, y 8 semáforos peatonales. Este dispositivo de control es necesario según los criterios marcados tanto para el volumen mínimo de peatones como los antecedentes sobre accidentes (DGST, 2014, Capítulo VII). De igual manera, ajustar los ciclos semafóricos para proporcionarle tiempo suficiente a los peatones de completar su cruce en un solo tiempo.
- d. Colocar señalamientos preventivos verticales. 2 señalamientos para incorporación del tránsito (SP-17), 9 señalamientos verticales tránsito de peatones (SP-32) con letrero de “PREFERENCIA PEATONES”, 12 para circulación de bicicletas (SP-39), y 3 sobre reductor de velocidad (SP-41).
- e. Construir y ampliar isletas en sección norte de la intersección. Cada isleta tendrá un espacio de área verde con vegetación endémica.



- f. Ampliar espacio de cruce peatonal en medianas para protección. Cada espacio contendrá 4 bolardos. Los bolardos tendrán una altura de 0.90 m y en color gris Oxford con una franja reflejante blanca.
- g. Adecuar rampas para usuarios con discapacidad y movilidad limitada. Se sugiere que el diseño de las rampas sea alabeado con un porcentaje de pendiente máximo de 6%, estén pintadas y guarden perpendicularidad entre ellas. Además, incluir guía podo-táctil y dos bolardos para protección.
- h. Construir, en sección norte, dos reductores de velocidad de forma trapezoidal en carriles de incorporación.
- i. Reducir anchura carriles para ambas vialidades a 3.30 m. El Manual de Calles (SEDATU, 2019) propone un ancho mínimo de 3.00 m para vialidades Primarias con nivel de habitabilidad 1. Como complemento, pintar rayas separadoras de carriles discontinuas (M-2.3) en color blanco reflejante; así guarniciones en color blanco o amarillo según sea el caso.
- j. Pintar rayas canalizadoras (M-5) en áreas contiguas a isletas y carriles bus-bici. Las rayas tendrán un ancho de 20 cm con inclinación a 45°C, color blanco reflejante.
- k. Construir dos carriles bus-bici, uno en cada sentido, en blvd. Solidaridad. El carril especial tendrá tres pictogramas juntos: SOLO BUS (M-11.3) bicicleta (M-15) y flecha sin cuerpo (M-11.2). Así mismo, se separará de los carriles restantes mediante raya continua doble para delimitar el carril exclusivo (M-1.6).
- l. Construir una ciclovía confinada en blvd. Bautista de Escalante. El espacio ciclista tendrá una anchura de 2.00 m, delimitado mediante elementos de confinamiento y raya continua doble (M-1.6). Además de contener un pictograma para identificación del espacio (M-15).



- m. Construir área para ascenso/descenso de transporte público en sección noreste. El área se conformará por tres isletas — dos de ellas con área verde—, carril bus-bici acorde a especificaciones, reductor de velocidad sinusoidal, y señalamiento vertical para paradero de autobús (SIS-19).
- n. Construir área para ascenso/descenso de taxis. Los espacios de estacionamientos estarán limitados por marcas para estacionamiento (M-10), y señalamiento vertical para taxis (SIS-24).
- o. Pintar raya en orilla izquierda continua (M-3.3) en medianas y delinear guarniciones (M-12.2) para mayor visibilidad.
- p. Limpiar superficie de rodamiento por exceso de tierra y podar árboles en mediana. Los señalamientos deberán ser visibles, por lo que la altura mínima libre es de 2.50m.
- q. Pavimentar y bachejar las áreas pertinentes.

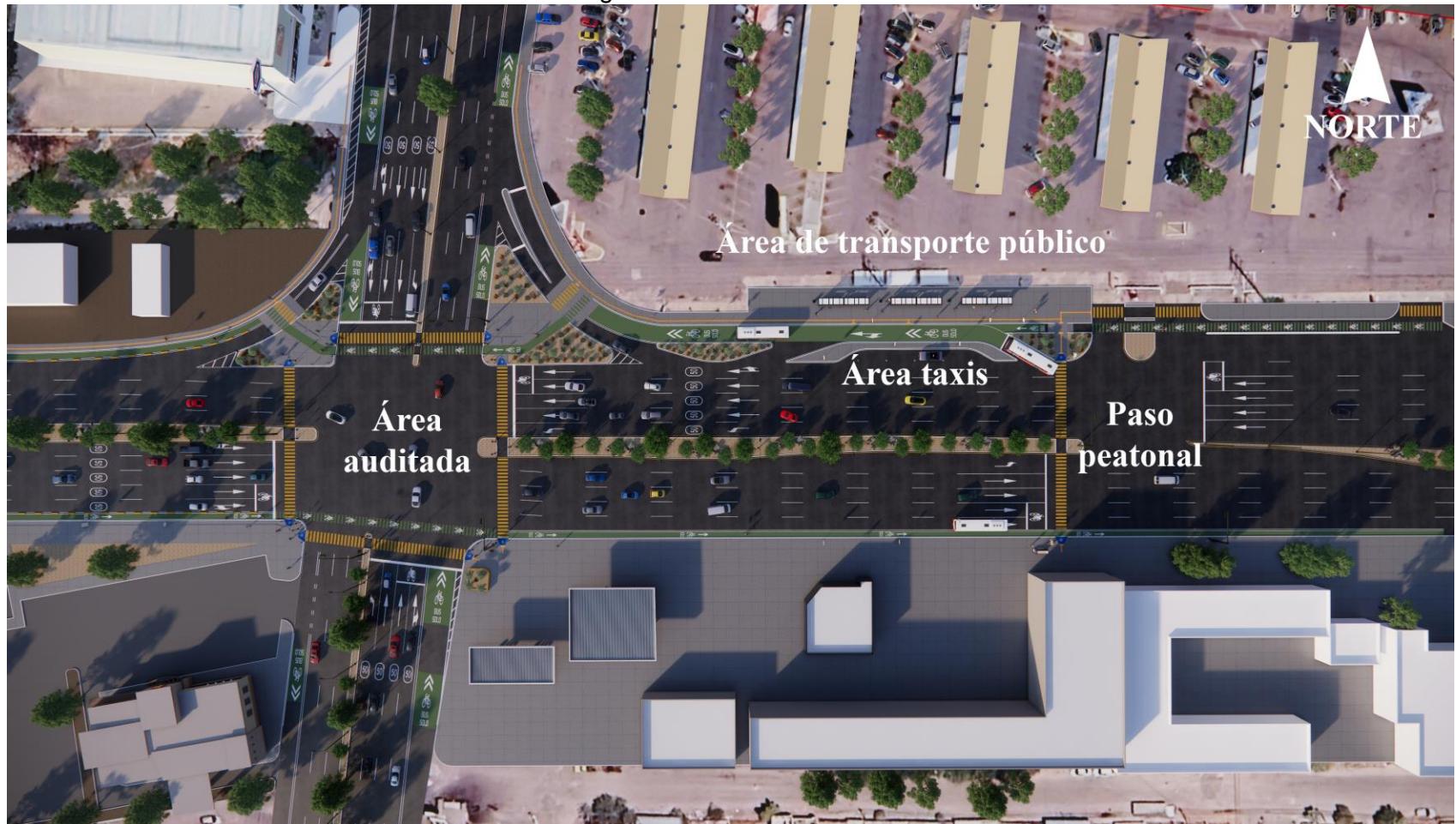
Las recomendaciones establecidas responden a los principios de movilidad y seguridad vial establecidos por la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, 2022) y SEDATU y BID (2019) en su Manual de Calles. La señalización referida en las recomendaciones pertenece a la Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad (SCT, 2014).



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Figura 9.1 Zona intervenida



Fuente: elaboración propia.



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Figura 9.2 Propuesta de intervención



Fuente: elaboración propia.



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Figura 9.3 Detalle de crucero



Fuente: elaboración propia.



GOBIERNO
DE SONORA

INSTITUTO DE
MOVILIDAD Y
TRANSPORTE PARA
EL ESTADO DE SONORA

Figura 9.4 Área de ascenso y descenso para transporte público



Fuente: elaboración propia.

Figura 9.5 Área para taxis



Fuente: elaboración propia.



10. Referencias

- Crotte, A., Peón, G., Banco Interamericano de Desarrollo, División de Transporte, & ITDP México. (2018). *Guía de Intervenciones de Bajo Costo y Alto Impacto para Mejorar la Seguridad Vial en Ciudades Mexicanas* (IDB-TN-01504). Banco Interamericano de Desarrollo/ Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México/Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes.
- Reglamento de Tránsito Municipal de Hermosillo, (2005).
https://www.hermosillo.gob.mx/portaltransparencia/marco_legal.aspx
- Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), (2022).
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf>
- Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora (IMTES). (2023). *Rutas de Transporte Público en Hermosillo*. Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora.
- Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo (IMPLAN). (2016). *Programa de Desarrollo Metropolitano de Hermosillo*. Ayuntamiento de Hermosillo/Instituto Municipal de Planeación Urbana.
www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/PDMHSEP2016-2_opt.pdf
- Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo (IMPLAN). (2018). *Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Hermosillo 2018*. IMPLAN.
http://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2018/05/PMOT_2018.pdf
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI). (2023). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*.
https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/#Datos_abiertos
- Jefatura de Policía Preventiva y Tránsito Municipal de Hermosillo (JPPTM). (2023). *Registro de hechos de tránsito en el Municipio de Hermosillo del 1 de enero 2017 al 30 de junio de 2023 [Excel]*.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2013). *Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales*. Organización Mundial de la Salud.
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT). (2014). *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad* (Sexta edición). Secretaría de Comunicaciones y Transporte.
https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/NUEVO_SENALAMIENTO/manualSenalamientoVialDispositivosSeguridad.pdf
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). (2023). *Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial 2023-2042*. Gobierno de México.



<https://www.gob.mx/sedatu/documentos/estrategia-nacional-de-movilidad-y-seguridad-vial?state=published>

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2019). *Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/manual-de-calles-diseño-vial-para-ciudades-mexicanas#:~:text=El%20%E2%80%9CManual%20de%20calles%3A%20dise%C3%B1o,aquellos%20interesados%20en%20el%20dise%C3%B1o>

Secretaría de Salud (SSA) y Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA). (2019). *Informe sobre la situación de la seguridad vial México 2019*. https://drive.google.com/file/d/1Y3jBmQqFBDuMOK5rTGgO_87S4nVMldRQ/view

Secretaría de Salud (SSA) y Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA). (2023). *Informe sobre la situación de la seguridad vial, México 2021*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/818181/Informe_SV_2021_HD2_compressed.pdf



Instituto de Movilidad y Transporte para el Estado de Sonora.
Centro de Gobierno, Blvd. Paseo del Río y Comonfort, Edificio Sonora,
3er nivel, ala norte. Col. Proyecto Rio Sonora, C.P. 83270. Teléfono (662)
1081950. Hermosillo, Sonora.

800 7171 110
movilidadytransporte.sonora.gob.mx
 /IMTESonora