



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Estudio de seguridad vial de los giros a derechas en intersecciones urbanas. Propuesta de mejora de la intersección de la Avenida de Blasco Ibáñez y la calle del Dr. Gómez Ferrer (Valencia)

Presentado por

Balsalobre Jiménez, Araceli

Para la obtención del

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Curso: 2019/2020

Fecha: Enero 2020

Tutor: López Maldonado, Griselda

Cotutor: Pérez Zuriaga, Ana María

RESUMEN

Desde hace unos años se está experimentando un cambio en los modos de transporte dentro de las zonas urbanas, donde se pone a los peatones y las personas con movilidad reducida como prioridad, seguido de los ciclistas, el transporte público, el transporte de carga y, en último lugar, el vehículo privado.

El transporte en bicicleta en las ciudades está en pleno auge. Además, la aparición de los patinetes eléctricos como medio de transporte ha supuesto un incremento en los usuarios que circulan por el carril bici, donde ya no solo circulan bicicletas. Esto conlleva a la necesidad de analizar el comportamiento de este nuevo tipo de vehículos, así como la interacción con el resto de usuarios.

El Trabajo Final de Máster tiene como principal objetivo analizar, desde el punto de vista de la seguridad vial, las intersecciones urbanas con giro a la derecha de los vehículos motorizados con un cruce de un carril bici y de un paso de peatones.

Se ha analizado el comportamiento de los distintos usuarios en tres intersecciones de la ciudad de Valencia. Para ello, se realizaron varias salidas a campo para realizar grabaciones de vídeo de las intersecciones, con el fin de analizar el comportamiento de los usuarios y los conflictos registrados.

Los resultados obtenidos deben considerarse como la conclusión de un análisis preliminar, dado que existen otros parámetros, como el entorno y el factor humano, que no se han podido realizar por no disponer de esta información.

Con los resultados obtenidos y las conclusiones extraídas es posible elaborar recomendaciones y criterios de diseño para mejorar este tipo de intersecciones desde el punto de vista de la seguridad vial.

ABSTRACT

For some years now, there has been a shift in transport modes within urban areas, with pedestrians and people with reduced mobility being given priority, followed by cyclists, public transport, the carriage of cargo and, ultimately, the private vehicle.

Cycling in cities is booming. In addition, the emergence of electric scooters as a means of transport has led to an increase in the number of users travelling on the cycle path, where it is no longer only bicycles that circulate. This leads to the need to analyse the behaviour of this new type of vehicle, as well as the interaction with other users.

The main objective of the Master's Final Work is to analyze, from the point of view of road safety, the urban intersections with right turn of motorized vehicles with a crossing of a cycle lane and a pedestrian crossing.

The behavior of the different users has been analyzed in three intersections of the city of Valencia. To do this, several field trips were made to make video recordings of the intersections, in order to analyze the behavior of the users and the conflicts recorded.

The results obtained should be considered as the conclusion of a preliminary analysis, given that there are other parameters, such as the environment and the human factor, that could not be carried out because this information was not available.

With the results obtained and the conclusions drawn, it is possible to develop recommendations and design criteria to improve this type of intersection from the point of view of road safety.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1	3.3 Realización de las grabaciones	24
2. ESTADO DEL ARTE	4	3.4 Reducción de datos	24
2.1 Nudos viarios	4	3.4.1 Reducción de datos con Kinovea.....	25
2.1.1 Definición de nudo viario	4	4. ANÁLISIS Y RESULTADOS	30
2.1.2 Diseño de nudos viarios	5	4.1 Análisis de la intersección 1	30
2.1.3 Tipología de intersecciones	6	4.1.1 Descripción	30
2.2 Uso de la bicicleta en zona urbana	7	4.1.2 Demanda	30
2.2.1 Normativa.....	8	4.1.3 Velocidades de aproximación	31
2.2.2 Accidentalidad.....	8	4.1.4 Visibilidad.....	32
2.3 Vehículos de movilidad personas (VMP)	9	4.1.5 Conflictos	33
2.3.1 Normativa.....	10	4.1.6 Infracciones.....	38
2.3.2 Accidentalidad.....	13	4.2 Análisis de la intersección 2.....	38
2.4 Conflictos de tráfico.....	13	4.2.1 Descripción	38
2.4.1 Análisis de los conflictos de tráfico.....	14	4.2.2 Demanda	39
2.4.2 Conflictos entre vehículos motorizados y peatones	15	4.2.3 Velocidades de aproximación	39
2.4.3 Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas	16	4.2.4 Visibilidad.....	40
3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	16	4.2.5 Conflictos	41
3.1 Selección de las intersecciones a estudiar	16	4.2.6 Infracciones.....	46
3.2 Planificación de la toma de datos.....	19	4.3 Análisis de la intersección 3.....	46
3.2.1 Ubicación de las cámaras	19	4.3.1 Descripción	46
3.2.2 Calendario.....	21	4.3.2 Demanda	46
3.2.3 Material utilizado	22	4.3.3 Velocidades de aproximación	47
		4.3.4 Visibilidad.....	48

4.3.5 Conflictos	48
4.3.6 Infracciones.....	51
5. DISCUSIÓN	52
6. CONCLUSIÓN	55
7. APLICACIÓN PRÁCTICA	55
7.1 Medidas propuestas.....	55
7.1.1 Propuesta 0.....	55
7.1.2 Propuesta 1.....	56
7.1.3 Propuesta 2.....	56
7.1.4 Propuesta 3.....	57
7.2 Análisis multicriterio	57
8. REFERENCIAS.....	59

APÉNDICE 1: SOLICITUD DE GRABACIÓN

APÉNDICE 2: VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN

APÉNDICE 3: FICHAS DE CONFLICTOS

APÉNDICE 4: PLANOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero tomando como referencia el primer año de la serie (1990). Fuente: Inventario de Emisiones de España. Emisiones de gases de efecto invernadero. Serie 1990-2015.	1
Figura 2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por sectores en España en 2018. Fuente: Elaboración propia	1
Figura 3. Nueva jerarquía de la movilidad urbana. Fuente: Melillaconbici	2
Figura 4. Porcentaje de personas en España que utilizan la bici con frecuencia. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017	2
Figura 5. Frecuencia de uso de la bicicleta de las personas en España. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017.....	2
Figura 6. Causa de los accidentes con bicicletas. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017.....	3
Figura 7. Lugares donde han sucedido los accidentes. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017.....	3
Figura 8. Evolución de las ventas de VMP. Fuente: Jornada “El papel de los nuevos vehículos de movilidad personal en la ciudad”, celebrada en octubre de 2018 en la EMT de Madrid. ..	3
Figura 9. Ordenaciones de la circulación en zona urbana en función de la IMD. Fuente: Guía de nudos viarios.	6
Figura 10. Intersección en T con carril bici no segregado sin retranquear. Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid (2008).	7
Figura 11. Intersección en T con carril bici segregado sin retranquear. Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid (2008).	7
Figura 12. Intersección en T con carril bici segregado retranqueado. Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid (2008).	7
Figura 13. Desplazamientos al trabajo en bicicleta en España. Fuente: Strava Insights 2018	8
Figura 14. Ciclistas fallecidos en accidente de tráfico en vías interurbanas. Fuente: DGT	9
Figura 15. Ciclistas fallecidos en accidente de tráfico en vías urbanas. Fuente: DGT	9
Figura 16. Evolución de los VMP. Fuente: Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados a la seguridad vial (Fundación MAPFRE)	10
Figura 17. Nuevos VMP. Fuente: Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados a la seguridad vial (Fundación MAPFRE).....	10
Figura 18. Accidentes con VMP entre el 01 de enero y el 30 de septiembre de 2017. Fuente: Diario Las Provincias.....	13
Figura 19. Accidentes con VMP entre el 01 de enero y el 30 de septiembre de 2018. Fuente: Diario Las Provincias.....	13

Figura 20. Pirámide de eventos de tráfico. Fuente: Documento Conflictos de tráfico (Pérez et al., 2019)	14
Figura 21. Representación del TTC en el diagrama espacio-tiempo. Fuente: (Camacho et al., 2017)	14
Figura 22. Diagrama de gravedad de los conflictos. Fuente: (Hydén, 1987).....	15
Figura 23. Trayectoria del giro a la derecha y zona de conflicto. Fuente: (Kumar et al., 2019)	15
Figura 24. Ortofoto de la intersección de la calle Ramón Llull con la calle Serpis. Fuente: Google Earth	17
Figura 25. Ortofoto de la avenida Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer. Fuente: Google Earth.	18
Figura 26. Ortofoto de la avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la UV. Fuente: Google Earth.....	19
Figura 27. Ubicación de la cámara en la intersección 1 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia	20
Figura 28. Ubicación de las cámaras en la intersección 1 para obtener las velocidades. Fuente: Elaboración propia	20
Figura 29. Ubicación de la cámara en la intersección 2 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia	20
Figura 30. Ubicación de las cámaras en la intersección 2 para obtener las velocidades. Fuente: Elaboración propia	20
Figura 31. Ubicación de la cámara en la intersección 3 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia	21
Figura 32. Ubicación de las cámaras en la intersección 3 para obtener las velocidades. Fuente: Elaboración propia	21
Figura 33. Grabaciones realizadas en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	21
Figura 34. Grabaciones realizadas en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	22
Figura 35. Grabaciones realizadas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	22
Figura 36. Cámaras VIRB ELITE de GARMIN. Fuente: Google Imágenes.....	23
Figura 37. Trípodes utilizados para colocar las cámaras. Fuente: Elaboración propia	23
Figura 38. Mástil utilizado para colocar las cámaras. Fuente: Elaboración propia.....	24
Figura 39. Nueva ubicación de la cámara en la intersección 1 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia	24
Figura 40. Metodología utilizada para obtener las velocidades en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	25
Figura 41. Metodología utilizada para obtener las velocidades en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	26

Figura 42. Líneas representadas en las grabaciones. Fuente: Elaboración propia.....	26	Figura 70. Imagen del conflicto nº 29. Fuente: Elaboración propia	42
Figura 43. Ejemplo del conflicto tipo A. Fuente: Elaboración propia.	27	Figura 71. Imagen del conflicto nº 36. Fuente: Elaboración propia	42
Figura 44.. Ejemplo del conflicto tipo B. Fuente: Elaboración propia.	27	Figura 72 . Imagen del conflicto nº 35. Fuente: Elaboración propia	43
Figura 45. Ejemplo del conflicto tipo C. Fuente: Elaboración propia	28	Figura 73. Imagen del conflicto nº 18. Fuente: Elaboración propia	43
Figura 46. Ejemplo del conflicto tipo D. Fuente: Elaboración propia.	28	Figura 74. Imagen del conflicto nº 20. Fuente: Elaboración propia	44
Figura 47. Ejemplo del conflicto tipo E. Fuente: Elaboración propia	28	Figura 75. Imagen del conflicto nº 32. Fuente: Elaboración propia	44
Figura 48. Ejemplo del conflicto tipo F. Fuente: Elaboración propia.....	29	Figura 76. Número de conflictos de cada tipo en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	45
Figura 49. Esquema de la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	30	Figura 77. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia.	45
Figura 50. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici y los vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia	31	Figura 78. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia.	45
Figura 51. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici. Fuente: Elaboración propia	31	Figura 79. Esquema de la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	46
Figura 52. Zona de visibilidad recíproca necesaria entre el vehículo motorizado y el usuario vulnerable en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	33	Figura 80. Malla utilizada para obtener las velocidades de los vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia	47
Figura 53. Usuarios involucrados en los conflictos de la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	33	Figura 81. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici. Fuente: Elaboración propia	47
Figura 54. Imagen del conflicto nº 14. Fuente: Elaboración propia	34	Figura 82. Zona de visibilidad recíproca necesaria entre el vehículo motorizado y el usuario vulnerable en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	48
Figura 55. Imagen del conflicto nº 1. Fuente: Elaboración propia	34	Figura 84. Usuarios involucrados en los conflictos de la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	49
Figura 56. Imagen del conflicto nº 5. Fuente: Elaboración propia	35	Figura 85. Imagen del conflicto nº 37. Fuente: Elaboración propia	49
Figura 57. Imagen del conflicto nº 9. Fuente: Elaboración propia	35	Figura 86. Imagen del conflicto nº 42. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 58. Imagen del conflicto nº 10. Fuente: Elaboración propia	35	Figura 87. Imagen del conflicto nº 43. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 59. Imagen del conflicto nº 4. Fuente: Elaboración propia	36	Figura 88. Imagen del conflicto nº 39. Fuente: Elaboración propia	50
Figura 60. Imagen del conflicto nº 6. Fuente: Elaboración propia	36	Figura 89. Número de conflictos de cada tipo en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	51
Figura 61. Imagen del conflicto nº 12. Fuente: Elaboración propia	37	Figura 90. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia.	51
Figura 62. Número de conflictos de cada tipo en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	37	Figura 91. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia.	51
Figura 63. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia.	37	Figura 92. Usuarios involucrados en los conflictos registrados. Fuente: Elaboración propia	52
Figura 64. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia.	38	Figura 93. Número de conflictos de cada tipo. Fuente: Elaboración propia	52
Figura 65. Esquema de la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	39	Figura 94.. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia.	53
Figura 66. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici y los vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia	40	Figura 95. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia	53
Figura 67. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici. Fuente: Elaboración propia	40	Figura 96. Diagrama de gravedad de los conflictos. Fuente: (Hydén, 1987).....	54
Figura 68. Zona de visibilidad recíproca necesaria entre el vehículo motorizado y el usuario vulnerable en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	41	Figura 97. Diagrama de comparación. Fuente: Elaboración propia	54
Figura 69. Usuarios involucrados en los conflictos de la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	41	Figura 98. Esquema de la propuesta 0. Fuente: Elaboración propia	55
		Figura 99. Esquema de la propuesta 1. Fuente: Elaboración propia	56
		Figura 100. Esquema de la propuesta 2. Fuente: Elaboración propia	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de fallecidos en vías urbanas por tamaño del municipio en España. Fuente: DGT.....	9
Tabla 2. Clasificación de los VMP. Fuente: Instrucción 16/V24, publicada por la DGT.....	10
Tabla 3. Algunos datos recogidos de velocidades de bicicletas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	26
Tabla 4. Resumen velocidades obtenidas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	26
Tabla 5. Datos de demanda en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	31
Tabla 6. Velocidad media de cada tipo de usuario. Fuente: Elaboración propia	32
Tabla 7. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado en una maniobra de frenado. Fuente: IC 3.1.....	32
Tabla 8. Infracciones detectadas en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia	38
Tabla 9. Datos de demanda en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	39
Tabla 10. Velocidad media de cada tipo de usuario. Fuente: Elaboración propia	40
Tabla 11. Infracciones detectadas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia	46
Tabla 12. Datos de demanda en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	47
Tabla 13. Velocidad media de cada tipo de usuario. Fuente: Elaboración propia	48
Tabla 14. Infracciones detectadas en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia	51
Tabla 15. Valores asignados a cada propuesta en función del criterio estudiad. Fuente: Elaboración propia	58
Tabla 16. Valores ponderados de cada propuesta. Fuente: Elaboración propia.....	58

1. INTRODUCCIÓN

El transporte desempeña un papel esencial en la sociedad y en la economía. Contar con un sistema de transporte eficiente y accesible es clave para nuestra calidad de vida. Al mismo tiempo, el transporte es una fuente principal de gases de efecto invernadero (GEI)¹ en la Unión Europea y contribuye al cambio climático, a la contaminación atmosférica y al ruido.

La evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España entre los años 1990 y 2015 se pueden observar en la siguiente gráfica. Estas emisiones han ido creciendo hasta el 2005, año en el que hubo un pico de las emisiones hasta el 2007, a partir del cual las emisiones fueron bajando. Sin embargo, desde en el año 2014 estas emisiones comenzaron a crecer otra vez, hasta llegar a 335.6 millones de toneladas de CO₂-eq² en el año 2015, lo que supone un incremento del 15% en relación con el año base de la serie (2009).

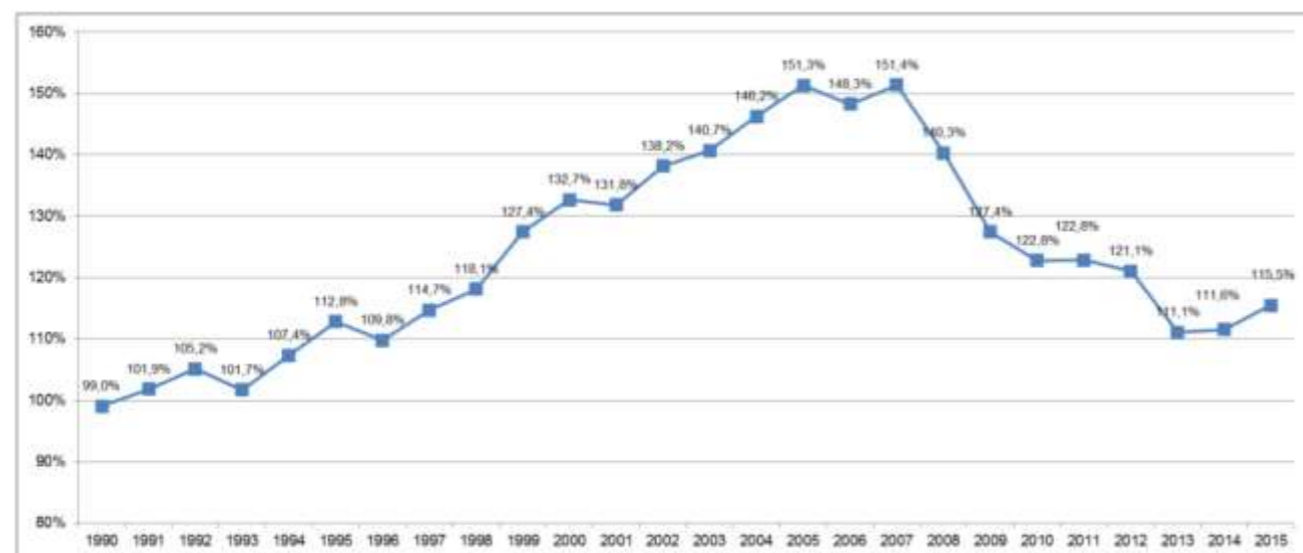


Figura 1. Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero tomando como referencia el primer año de la serie (1990). Fuente: Inventario de Emisiones de España. Emisiones de gases de efecto invernadero. Serie 1990-2015.

En España el sector transporte representa el 27% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero, siendo el sector de nuestra economía responsable del mayor crecimiento de estos gases, contribuyendo significativamente al cambio climático. Por modos de transporte,

¹ Gases de Efecto Invernadero: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), y gases fluorados (PFC, HFC, SF₆ y NF₃)

la carretera representa casi el 95% de las emisiones, mientras la contribución del resto de modos de transporte es bastante más minoritaria.

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por sectores en España en 2018

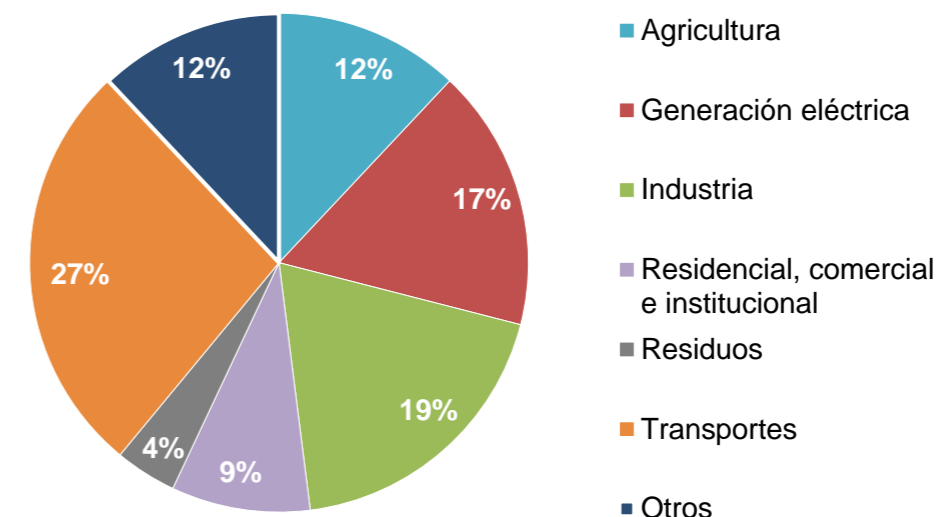


Figura 2. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por sectores en España en 2018. Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de reducir estas emisiones, en 2004 el Gobierno de España aprobó el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) donde se incluían medidas específicas para el sector del transporte, entre las que están los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS).

Un PMUS es un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo implantar formas de desplazamiento más sostenibles en el espacio urbano, reduciendo el consumo energético y las emisiones contaminantes y logrando al mismo tiempo garantizar la calidad de vida de la ciudadanía a la vez que se contemplan los objetivos de lograr la cohesión social y el desarrollo económico.

Estos planes de movilidad son instrumentos para impulsar los cambios necesarios en la movilidad urbana con criterios de sostenibilidad. Ante un modelo de transporte concebido para dar fluidez y capacidad de estacionamiento a los vehículos motorizados, los PMUS apuestan por situar en el centro de la planificación a las personas. Su objetivo es garantizar

² Las cifras de emisiones se expresan en términos de CO₂-equivalente, calculadas según los potenciales de calentamiento atmosféricos del 4º Informe de evaluación del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático.

un ambiente sano donde se pueda caminar y pedalear por itinerarios accesibles, seguros y atractivos, y donde los desplazamientos más largos se resuelvan mediante el transporte público.

Así pues, con estos planes de movilidad aparece una nueva jerarquía en la movilidad, donde se pone al peatón y a las personas con movilidad reducida como prioridad, seguido por los ciclistas, el transporte público, el transporte de carga y, por último, el vehículo privado.

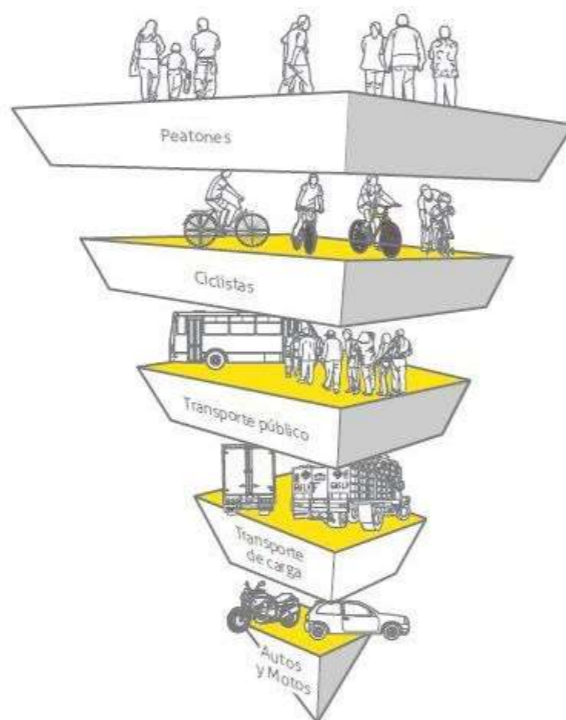


Figura 3. Nueva jerarquía de la movilidad urbana. Fuente: Melillaconbici

De esta manera, en nuestras ciudades se está racionalizando cada vez más el uso del vehículo privado y promoviendo los modos de transporte más activos y sostenibles. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) define el transporte sostenible como “aquel que no pone en peligro la salud pública o los ecosistemas y que permite satisfacer las necesidades de movilidad, de acuerdo a un uso de recursos renovables por debajo de sus posibilidades de regeneración y un uso de recursos no renovables por debajo de los ratios de desarrollo de los renovables”.

Es por ello que las ciudades españolas están cada vez más preparadas para el uso de la bicicleta, lo que se ha visto reflejado en un aumento del uso de la bicicleta como medio de transporte. Según datos del “Barómetro de la Bicicleta en España de 2017”, desde el año 2009 hasta el año 2017 el número de los usuarios de bicicleta en las edades comprendidas

entre 12 y 79 años han aumentado en 3.5 millones, mientras que la población de este rango de edad se ha visto reducida en más de 500 mil personas.

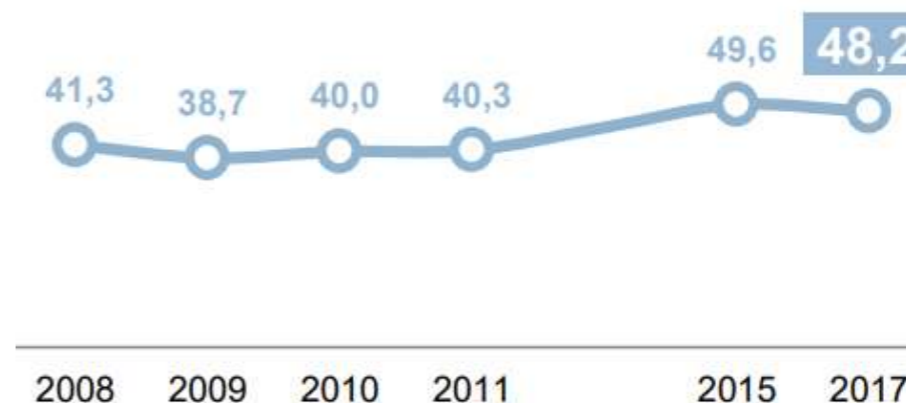


Figura 4. Porcentaje de personas en España que utilizan la bici con frecuencia. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017

De este 48.2% de españoles que utilizan la bicicleta con alguna frecuencia, el 7% la utilizada cada día (o casi todos los días), el 15.5% (aproximadamente un tercio) la utilizan al menos una vez a la semana, el 8.2% solo la utiliza los fines de semana, el 12.2% alguna vez al mes, y el resto la usa con menor frecuencia.

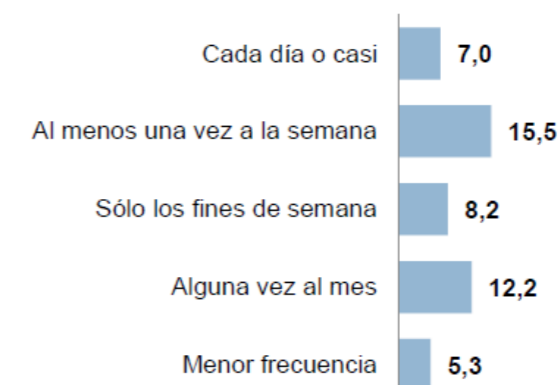


Figura 5. Frecuencia de uso de la bicicleta de las personas en España. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017

De los usuarios de la bici, un 14.3% ha tenido algún accidente con ella en los últimos 5 años, frente al 85.7% que no ha tenido ninguno. De este 14.3%, el 7.6% sólo ha tenido un accidente en los últimos 5 años, mientras que el 6.7% ha tenido más de uno. De estos accidentes sufridos, el 67.4% cayó o chocó solo (sin implicación de terceros), en el 25.3% de los accidentes un tercero colisionó contra el usuario de la bici, en el 5.4% fue el ciclista el

causante del accidente por golpear, chocar o atropellar a alguien, y el 1.9% fue por otras causas.

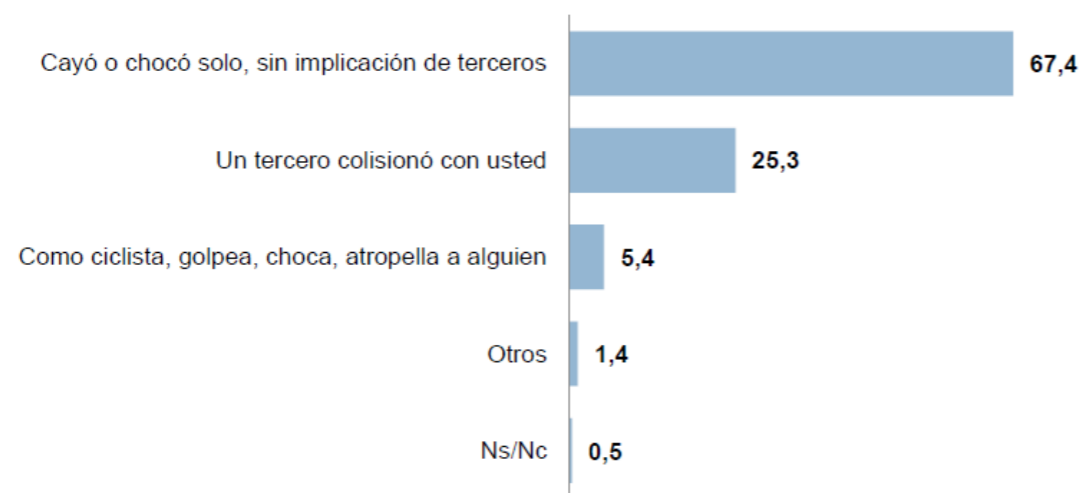


Figura 6. Causa de los accidentes con bicicletas. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017

La mayor parte de los accidentes sin implicación de terceros se producen circulando por caminos de montaña, mientras que dos de cada tres accidentes en los que sí está implicada una tercera persona se producen en la ciudad o zonas urbanizadas. Así pues, aproximadamente un 40% de los accidentes se producen en caminos de montaña, mientras que otro 40% se produce en la ciudad o en zonas urbanizadas.



Figura 7. Lugares donde han sucedido los accidentes. Fuente: Barómetro de la Bicicleta en España. Junio 2017

Recientemente, la aparición de las nuevas tecnologías ha favorecido la aparición de soluciones de movilidad urbana que favorecen los desplazamientos peatonales mediante el auxilio de nuevos modelos de vehículos, que en algunos casos ostentan una masa superior a la de las personas y se mueven a una mayor velocidad que los peatones.

Se trata de los vehículos de movilidad personal (VMP), que pueden definirse como vehículos capaces de asistir al ser humano en su desplazamiento personal y que, por su construcción, pueden exceder las características de los ciclos y estar dotados de motor eléctrico. Según el documento de la “Asociación Española de la Carretera y Área de Prevención y Seguridad Vial de Fundación MAPFRE (2019). Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados con la seguridad vial”, el origen de estos vehículos data de 2001, año en el que se presentó el primer vehículo de movilidad personal: el Segway Personal Transporter.

Este tipo de vehículos han pasado de ser un elemento de ocio a convertirse en el principal vehículo de transporte de muchos ciudadanos, sobre todo en el caso del patinete eléctrico, el cual ha crecido de manera exponencial en los últimos 2 años. Por ejemplo, según datos del Centro de Gestión de Tráfico del Ayuntamiento de Valencia, actualmente 1 de cada 5 vehículos que circula por la principal arteria comercial de Valencia son bicicletas y patinetes eléctricos. Según datos de la Asociación de Usuarios de VMP de Madrid, cada año las ventas de estos vehículos se duplican en Europa.



Figura 8. Evolución de las ventas de VMP. Fuente: Jornada “El papel de los nuevos vehículos de movilidad personal en la ciudad”, celebrada en octubre de 2018 en la EMT de Madrid.

Los VMP tienen numerosas ventajas frente a otros medios de transporte:

- Son rápidos, cómodos, ligeros y fáciles de guardar.
- No requieren esfuerzo físico.
- Su coste de adquisición no es excesivamente elevado, sobre todo si se compara con otros vehículos como turismos y motos.
- Su coste de mantenimiento es bajo y el de utilización es muy bajo.

- Son ecológicos, no contaminan.
- Existen interesantes opciones de alquiler.

Sin embargo, al no disponer hasta el momento de un espacio propio en las vías, este tipo de vehículos pueden generar situaciones de riesgo al compartir el espacio urbano con el resto de los usuarios. De hecho, ya se tiene constancia de las primeras víctimas mortales en Francia, Estados Unidos e incluso España. En 2018 en España fallecieron 4 personas por accidentes en los que han estado involucrados patinetes eléctricos, mientras que 6 personas han resultado heridas graves y 11 heridas leves.

Para que un modelo de movilidad sea sostenible no sólo es necesario que se utilice el vehículo a motor de manera racional, que el uso de la energía sea eficiente o que se minimicen las emisiones contaminantes y el ruido, sino que también debe tener un nivel reducido de accidentalidad vial, así como de lesividad y muertes asociadas. Así pues, una movilidad sostenible debe ser también, por definición, una movilidad segura.

En las nuevas ordenanzas se está implantando que el lugar por el que deben circular estos nuevos vehículos sea el carril bici. Sin embargo, los carriles bici han sido diseñados para la circulación de bicicletas, por lo que es necesario estudiar si el diseño de estos carriles bici cumplen con las características necesarias para que los patinetes eléctricos puedan circular en condiciones de seguridad, es decir, si las infraestructuras actuales son aptas para la circulación de estos vehículos o si es necesario realizar alguna mejora de seguridad vial.

Así pues, este estudio tiene como principal objetivo analizar, desde el punto de vista de la seguridad vial, los problemas que se pueden generar en las intersecciones urbanas donde hay un paso del carril bici y de peatones y donde los vehículos motorizados pueden girar a la derecha sin tener que detenerse obligatoriamente.

En este tipo de intersecciones, los vehículos motorizados no suelen tener prioridad al girar a la derecha, teniendo que ceder el paso a los usuarios vulnerables que cruzan por el paso de peatones o el paso del carril bici. Esta interacción entre los usuarios puede provocar conflictos de tráfico, motivados en algunas ocasiones por las velocidades de aproximación de las bicicletas y de los patinetes eléctricos, además de que en algunos casos las intersecciones no cuentan con suficiente visibilidad.

Para poder realizar este estudio se analizará el comportamiento de los distintos usuarios en varias intersecciones de la ciudad de Valencia, así como la interacción entre ellos. Para ello se tomarán datos en campo mediante grabaciones de vídeos, con el fin de analizar los conflictos detectados y de obtener datos de las velocidades de aproximación de cada tipo de usuarios a la intersección.

2. ESTADO DEL ARTE

En el estado del arte se recoge toda la información obtenida sobre el tema de estudio de este trabajo. Consiste en recopilar información de artículos e informes científicos, así como de la normativa existente, hasta el momento de redactar este documento.

En primer lugar, se ha recopilado información sobre los nudos viarios y los aspectos a tener en cuenta a la hora de diseñarlos, especialmente en las intersecciones en T en zonas urbanas.

Posteriormente se ha obtenido información sobre el uso de la bicicleta en zonas urbanas, así como la normativa existente para su circulación como la accidentalidad asociada a este tipo de vehículos.

Después se ha recogido información sobre los vehículos de movilidad personal (VMP), junto con las ordenanzas de movilidad de varias ciudades españolas que regulan los lugares por los que está permitido que circulen estos vehículos, y la accidentalidad asociada a estos vehículos.

Finalmente, se ha recopilado información sobre los conflictos de tráfico, y de los diferentes métodos que hay para ponerlos a analizarlos. Cabe destacar que los VMP están actualmente en pleno apogeo, y la información sobre conflictos en los que están involucrados este tipo de vehículos es todavía escasa, así como posibles problemas a la hora de circular por las infraestructuras existentes.

2.1 Nudos viarios

2.1.1 Definición de nudo viario

Según la Norma 3.1-IC "Trazado", se denomina nudo viario a la zona en la que se cruzan dos o más vías. En los nudos se conecta una subred con otra, y por ello constituyen una parte esencial del sistema. En ellos, además de poder seguir por la misma vía, un conductor puede cambiar de vía para seguir el itinerario que desea. La "Orden Circular 32/2012. Guía de nudos viarios" del Ministerio de Fomento indica que entre los nudos viarios y los tramos que en ellos concurren hay diferencias significativas:

- Los nudos son puntos críticos en cuanto a la movilidad. La capacidad de un sistema viario está limitada por la del elemento que tiene la menor capacidad. La mayor parte

de los elementos de los nudos viarios se recorre a una velocidad inferior a la de los tramos que en ellos concurren, produciéndose demoras y, en algunas ordenaciones de la circulación, incluso los vehículos se tienen que detener. Al pasar la circulación de continua a discontinua, disminuyen la capacidad y el nivel de servicio.

- Los nudos son puntos críticos en cuanto a la accesibilidad. Ésta está asegurada, en última instancia, a través de ellos, pero la presencia de un nudo viario perturba, en general, la accesibilidad de las propiedades colindantes.
- Los nudos son puntos críticos en cuanto a la seguridad de la circulación. De hecho, la siniestralidad que se registra en los nudos y su zona de influencia es significativamente superior a la del resto de la red, debido a un conjunto de factores:
 - Hay muchas más posibilidades de conflictos entre los vehículos y, en las zonas urbanas, entre ellos y los usuarios vulnerables.
 - El error humano es más probable, pues los conductores se tienen que enfrentar a la presencia de otros vehículos, a varias trayectorias posibles, a variaciones de velocidad y a la selección de la maniobra a realizar y la ejecución de la misma en unos intervalos reducidos de tiempo y espacio.
- Los nudos son puntos críticos en cuanto a su coste, debido a que ocupan mayor superficie (de la que buena parte no es aprovechada por los vehículos), tienen una mayor superficie pavimentada, necesitan dispositivos costosos para la ordenación y la regulación de la circulación no sólo rodada, si no en muchos casos también peatonal o de otros usuarios. Además, en algunos casos en los enlaces se necesitan obras de paso para materializar el cruce (o cruces) a desnivel.

En zona urbana, a la hora de diseñar un nudo es necesario tener en cuenta las necesidades de los usuarios vulnerables. Éstos no requieren un permiso para circular, y sus acciones son menos previsibles que las de los conductores.

La interacción entre los usuarios vulnerables y los vehículos motorizados puede generar problemas derivados de dos circunstancias: su menor perceptibilidad por parte de los conductores, sobre todo si se hallan en los ángulos muertos de los retrovisores; y las consecuencias más graves en caso de que se produzca una colisión. De hecho, si la velocidad relativa en el momento del choque es superior a 50 km/h, las probabilidades de supervivencia son muy escasas. Según estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), mientras en un atropello a 30 km/h la probabilidad de sufrir heridas mortales en los peatones es del 10%, por lo que el 90% sobrevive al mismo, esta probabilidad de morir crece hasta el 80% si la velocidad asciende a 50 km/h, y roza el 100% a partir de 60 km/h.

Los usuarios vulnerables se deben alojar en la infraestructura viaria en la fase de diseño, ya que es más difícil si se hace una vez diseñada. A menudo es necesario disponer de más espacio y proyectar unos elementos específicos como aceras, carriles reservados para bicicletas, isletas de refugio, señalización específica, semáforos e incluso alumbrado especial.

2.1.2 Diseño de nudos viarios

Se conoce como intersección el nudo viario en el que todos los movimientos se realizan en el mismo plano, y ninguna trayectoria cruza a otra a distinto nivel. Existen distintas tipologías de intersecciones, que se pueden clasificar según el número de ramas y de movimientos, según la canalización de movimientos y según su forma en planta.

El diseño de los carriles bici en las intersecciones es un aspecto muy importante, ya que estas zonas suelen ser las más conflictivas por la interacción entre diferentes tipos de usuarios. Según estudios realizados, el mejor diseño de carriles bici en las intersecciones se debe elegir dependiendo del volumen del tráfico (Vejregelrådet et al., 2010).

En una intersección se recomienda que las patas se crucen con un ángulo lo más próximo posible a uno recto, con el fin de mejorar las condiciones en las que los conductores juzgan la distancia y velocidad relativas de los demás usuarios, y deciden si entrar en la intersección o no. Además, se reduce el tiempo de cruce de otra trayectoria.

Al acceder a una intersección, una visibilidad suficiente permite una mejor anticipación por parte de los usuarios de la vía prioritaria, quienes pueden ver antes a un vehículo que se acerque por la otra vía. En los casos en los que la intersección esté regulada por un semáforo, éste debe ser visible con suficiente antelación para detenerse en condiciones de seguridad cuando la fase esté roja.

Por otro lado, al conductor de un vehículo que circula por una vía no prioritaria, tener visibilidad suficiente le da tiempo a llevar a cabo con seguridad su maniobra de cruce o incorporación antes de coincidir con un usuario que circule por la vía prioritaria.

Basándose en las consideraciones anteriores, los dos vehículos definen un teórico triángulo de despeje dentro del cual no debe haber obstáculos que impidan su mutua visibilidad. Uno de los vértices del triángulo se sitúa en el punto donde las trayectorias coinciden.

En la siguiente figura se indican, aproximadamente, las ordenaciones de la circulación en los cruces urbanos que son convenientes en función de las intensidades de tráfico que se cruzan.

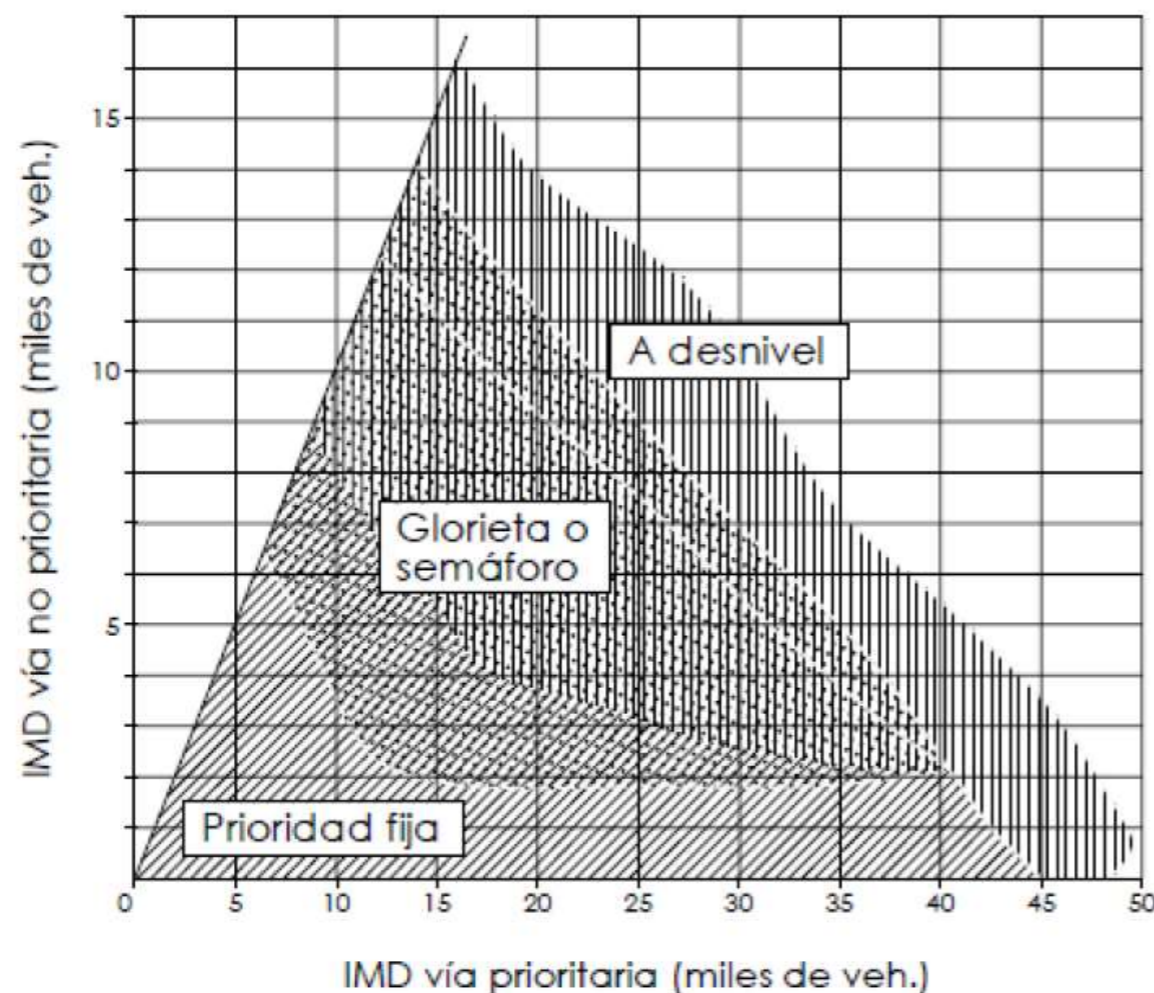


Figura 9. Ordenaciones de la circulación en zona urbana en función de la IMD. Fuente: Guía de nudos viarios.

Los aspectos a considerar en las intersecciones situadas en zona urbana son:

- Maximizar la capacidad de los accesos, distribuyendo juiciosamente su sección transversal.
- Prever las actividades de los peatones.
- Ser sensibles a la presencia de otros tipos de usuario: ciclistas, transporte colectivo, etc.
- Solucionar los accesos contiguos a la intersección.

- Dimensionar suficientemente los carriles adicionales para que puedan funcionar independientemente de los de paso.
- Analizar más detenidamente el drenaje al existir bordillos y aceras.

2.1.3 Tipología de intersecciones

La forma de intersección y su regulación determinan las características de cada tipo de intersección y las posibilidades de implantar vías ciclistas.

Según la canalización de los movimientos, existen intersecciones sin canalizar e intersecciones canalizadas. Las intersecciones sin canalizar se caracterizan por tener incertidumbre en las maniobras, por generar grandes zonas de conflicto y por la necesidad de detención en el centro de la calzada principal. En cuanto a las intersecciones canalizadas, en ellas hay áreas no pisables por los vehículos, denominadas isletas, que sirven para separar y encauzar adecuadamente los diferentes movimientos.

Además, en función de la forma en planta, existen intersecciones en forma de T, de Y, de cruz, de X, de estrella y glorietas.

Respecto a las intersecciones en T para giros a la derecha, se instalan cuando una calle secundaria desemboca en una calle principal, que es la que tiene prioridad. Si además en la calle principal existen vías ciclistas, existen varias variantes dentro de este tipo de intersecciones:

- Cruce rectilíneo sin retranqueo: donde la vía ciclista discurre anexa a la principal durante la intersección. Estos cruces tienen la ventaja de que la prioridad del ciclista queda bien refrendada y son percibidos fácilmente por los conductores, pero es posible que los vehículos de la vía principal bloqueen la calzada al intentar girar a la derecha mientras pasan ciclistas. Se pueden instalar tanto si el carril bici está segregado o no de la calzada.

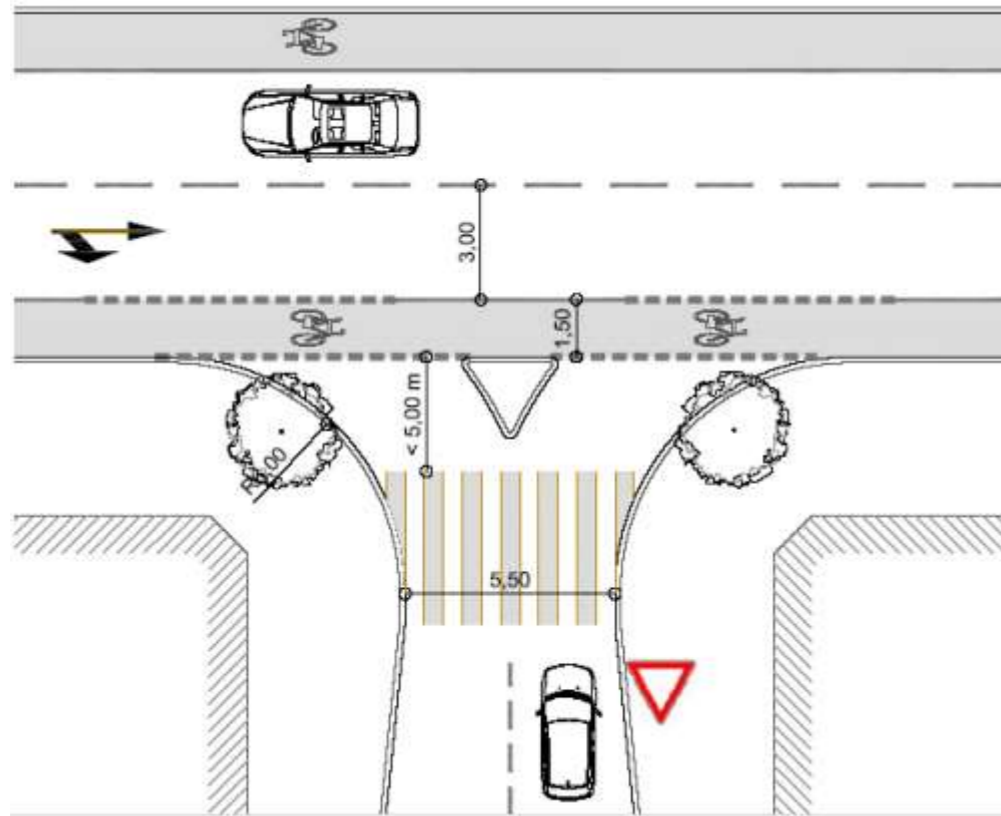


Figura 10. Intersección en T con carril bici no segregado sin retranquear. Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid (2008).

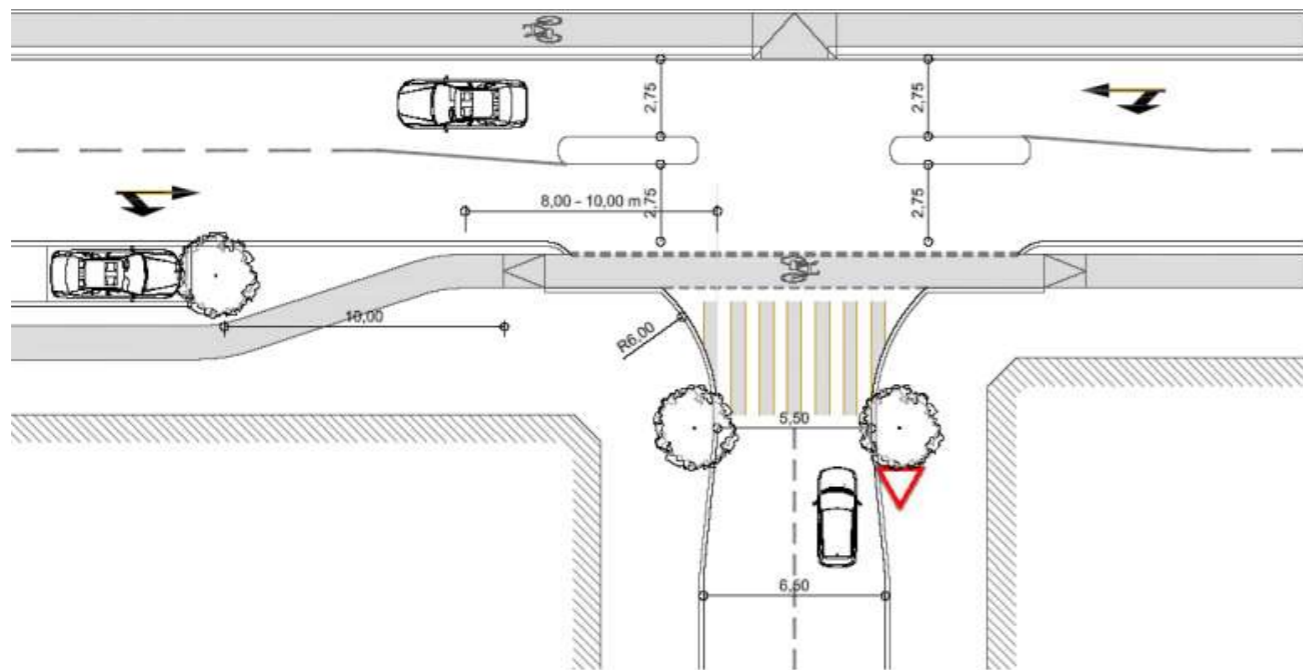


Figura 11. Intersección en T con carril bici segregado sin retranquear. Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid (2008).

- Cruce rectilíneo con retranqueo: donde el carri bici está separado de la vía principal durante la intersección. Se pueden instalar únicamente en el caso de que se trate de vías segregadas. La principal ventaja de estos cruces es que disponen de espacio para que se almacenen los vehículos motorizados, algo que es importante sobre todo en vías con altas intensidades de tráfico. Sin embargo, la prioridad ciclista es menos legible o clara que en el caso anterior, por lo que pueden ser necesarios otros elementos que subrayen o regulen la prioridad (semáforo, lomo, etc.).

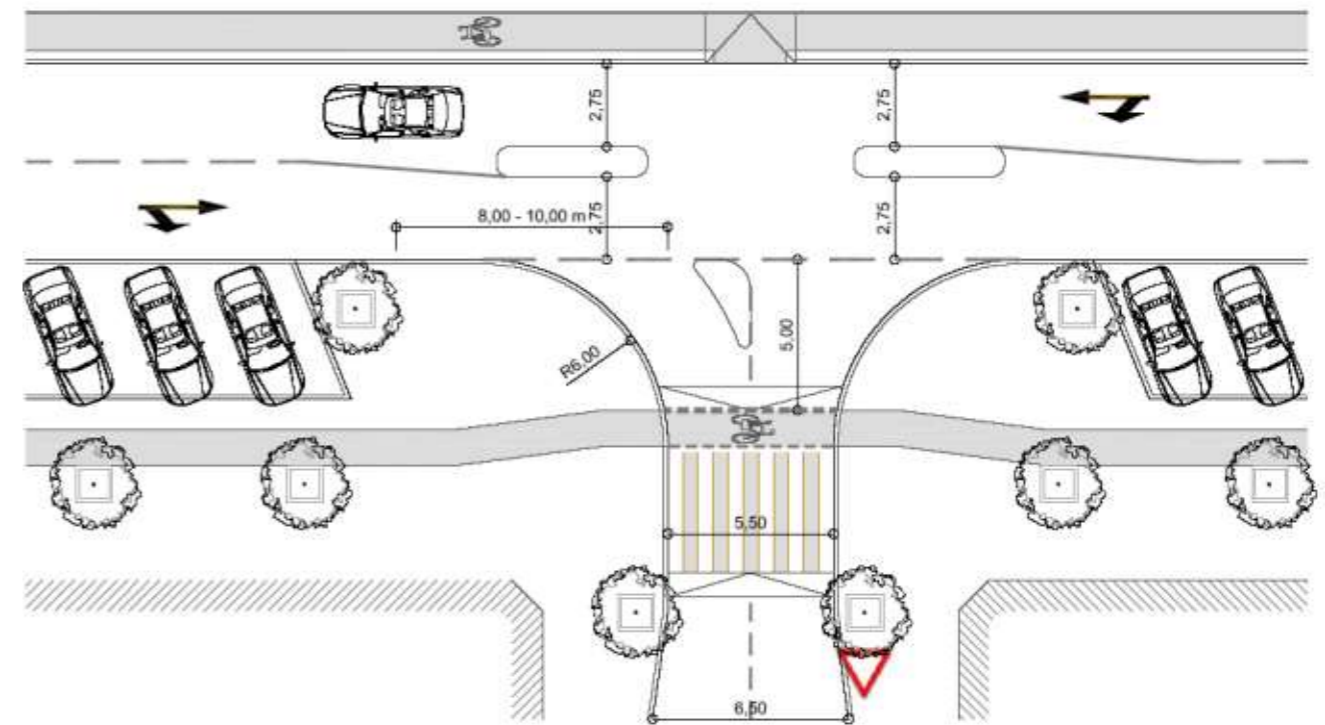


Figura 12. Intersección en T con carril bici segregado retranqueado. Fuente: Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid (2008).

2.2 Uso de la bicicleta en zona urbana

Hoy día, el uso de la bicicleta como medio de transporte en las ciudades está cada vez más extendido. Por ello, no es de extrañar que cada vez más ciudades españolas quieran sumarse a la tendencia de ser un entorno favorable para las bicicletas, habilitando carriles exclusivos y sistemas de alquiler de bicicletas públicas.

En el Barómetro de la Bicicleta en España 2017, publicado por la Red de Ciudades por la Bicicleta en conjunto con la DGT, indica que un 48% de la población española es usuaria de

la bicicleta. Sin embargo, solo el 7% la usa a diario, el 16% al menos una vez a la semana y el 8% exclusivamente los fines de semana. Por tanto, en conjunto el 31% de los españoles se pueden considerar usuarios frecuentes de la bicicleta.

Según el informe del Strava Insights 2018, elaborado por la aplicación móvil Strava para corredores y ciclistas, Cataluña es la comunidad más activa sobre la bici, seguida de Andalucía y de la Comunidad Valenciana. Sin embargo, en cuanto a los desplazamientos en bicicleta al trabajo, es la Comunidad Valenciana la que se sitúa en primer lugar.

Desplazamientos al trabajo en bicicleta España

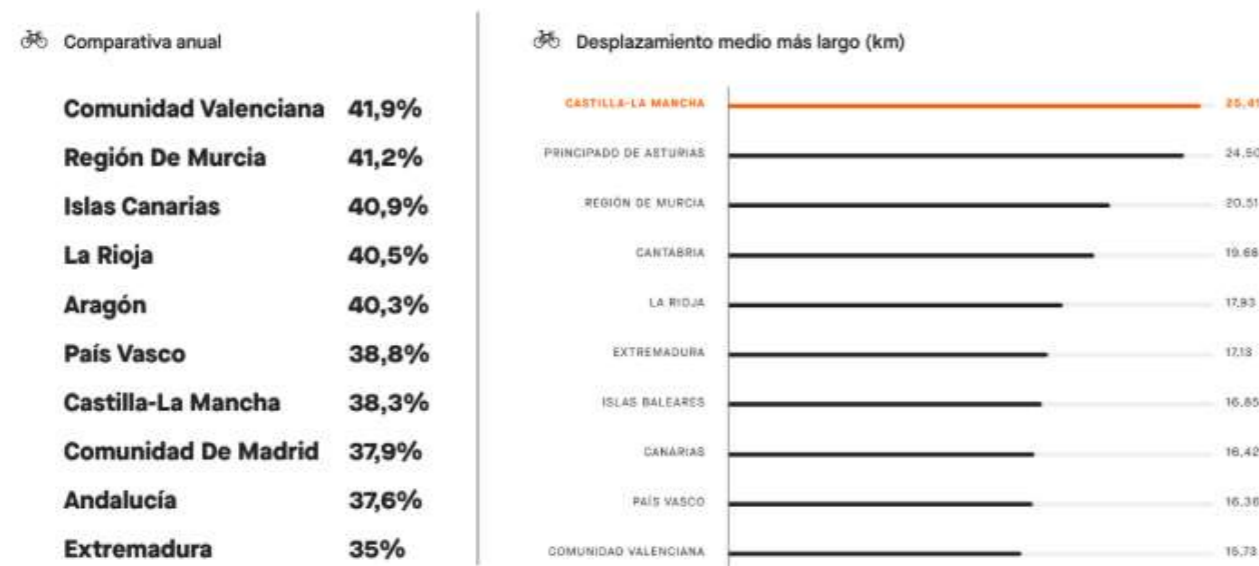


Figura 13. Desplazamientos al trabajo en bicicleta en España. Fuente: Strava Insights 2018

2.2.1 Normativa

Tal y como indica el Reglamento General de Circulación, en España las bicicletas pueden circular por el carril bici, si lo hubiera, o por la calzada junto al resto de vehículos motorizados. Por tanto, las bicicletas solo pueden circular por las aceras en aquellas zonas específicamente habilitadas y señalizadas para tal uso.

En el caso de que se trate de un paso para peatones señalizado, el ciclista no tiene permitido atravesarlo, salvo que se baje de la bicicleta y la lleve a pie, convirtiéndose de este modo en un peatón para cruzar la calzada.

Según el Art. 64 del Reglamento General de Circulación, los conductores de las bicicletas tienen prioridad de paso respecto a los vehículos motorizados en los siguientes casos:

- Cuando circulen por un carril bici, paso para ciclistas o arcén debidamente señalizados.
- Cuando para entrar en otra vía el vehículo de motor gira a derecha o izquierda, en los supuestos permitidos, y haya un ciclista en sus proximidades.
- Cuando, circulando en grupo, el primero haya iniciado ya el cruce o haya entrado a una glorieta.

En el resto de los casos, serán aplicables las normas generales sobre la prioridad de paso entre vehículos.

Además, cabe destacar que el Art. 59 relativo a las intersecciones establece que aun cuando la bicicleta goce de prioridad de paso, ningún conductor deberá penetrar con su vehículo en una intersección o en un paso para peatones o para ciclistas si la situación de circulación es tal que, previsiblemente, pueda quedar detenido de forma que impida u obstruya la circulación transversal.

2.2.2 Accidentalidad

El aumento del uso de la bicicleta como medio de transporte ha contribuido a que haya más accidentes con bicicletas implicadas.

Dadas a las características del vehículo y el poco uso de medidas de seguridad pasiva, los ciclistas son, junto a los peatones, los usuarios más vulnerables a sufrir heridas graves en caso de accidentes.

Según datos del Balance de Siniestralidad Vial de 2018 publicado por la DGT, durante el año 2018 fallecieron 58 ciclistas en accidentes de tráfico, 20 menos que el año anterior. Un 26% de los fallecidos fueron en vías urbanas (15 fallecidos), mientras el 74% restante fueron en vías interurbanas (43 fallecidos).

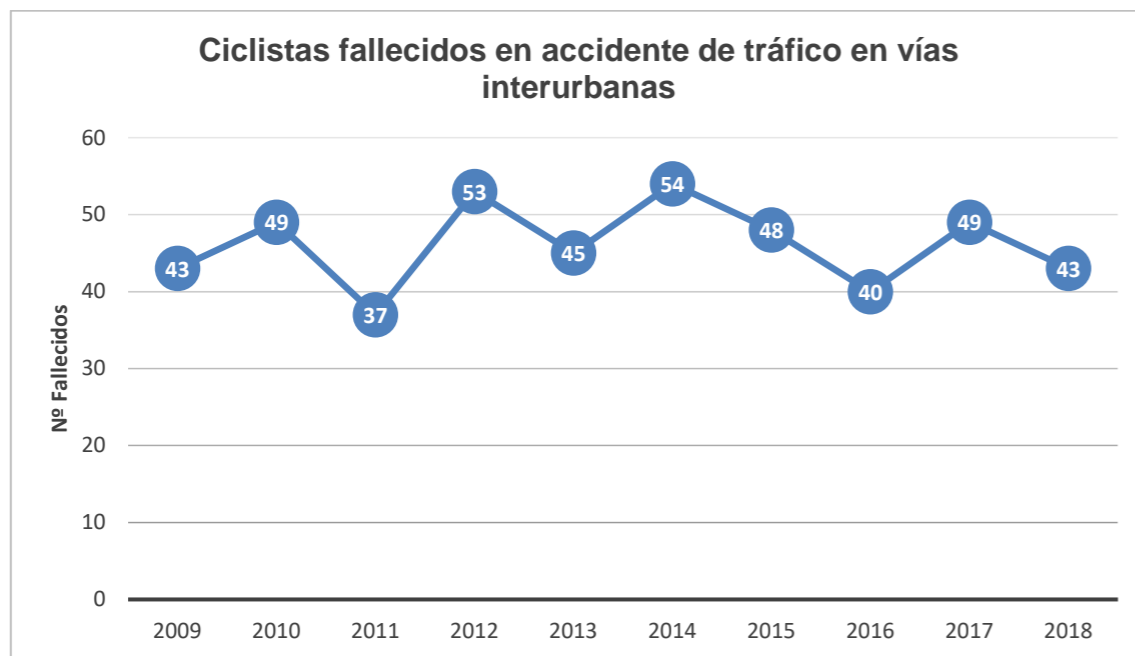


Figura 14. Ciclistas fallecidos en accidente de tráfico en vías interurbanas. Fuente: DGT

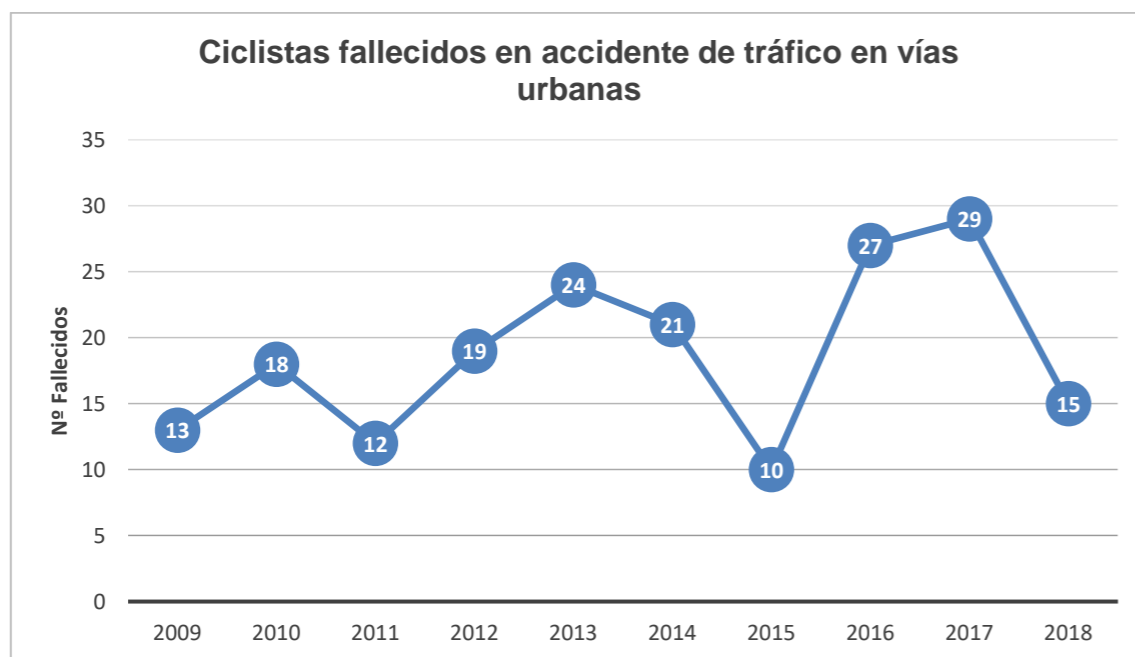


Figura 15. Ciclistas fallecidos en accidente de tráfico en vías urbanas. Fuente: DGT

En cuanto a los fallecidos en vías urbanas, la mayor parte de estos accidentes se han producido en municipios entre 100,001 y 500,000 habitantes. La distribución de fallecidos en función del tamaño del municipio en España entre los años 2009 y 2018 se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 1. Número de fallecidos en vías urbanas por tamaño del municipio en España. Fuente: DGT

Tamaño de la población	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Dist. % 2018
Menos de 5.000 hab.	64	49	49	48	46	38	47	44	43	45	9%
Entre 5.000 y 20.000 hab.	55	67	49	47	49	55	61	71	76	70	14%
Entre 20.001 y 60.000 hab.	69	60	55	65	61	72	63	68	95	70	14%
Entre 60.001 y 100.000 hab.	55	61	43	54	46	39	42	59	63	64	13%
Entre 100.001 y 500.000 hab.	137	149	121	110	128	123	127	149	138	121	25%
Entre 500.001 y 1.000.000 hab.	75	57	50	32	38	38	39	43	40	44	9%
Más de un millón de hab.	121	107	85	102	82	76	62	85	54	75	15%
Total	584	550	457	461	450	441	441	519	509	489	100%

2.3 Vehículos de movilidad personas (VMP)

Los vehículos de movilidad personal (VMP) son vehículos capaces de asistir al ser humano en su desplazamiento personal y que, por su construcción, pueden exceder las características de los ciclos y estar dotados de motor eléctrico (Instrucción 16/V-124. DGT). El origen de estos vehículos, según la “Asociación Española de la Carretera y Área de Prevención y Seguridad Vial de Fundación MAPFRE (2019). Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados a la seguridad vial”, data de diciembre 2001, cuando se presentó el primer vehículo de movilidad personal, el Segway Personal Transporter (Segway PT – transportador personal), consistente en un dispositivo de transporte con autobalanceo. Actualmente su principal uso es turístico y recreativo.

Hoy en día se pueden ver estos nuevos medios de transporte (Segway, patinetes eléctricos, hoverboards, etc.) en las ciudades de España. La Asociación de Usuarios de Vehículos de Movilidad Personal (AUVMP) estima que actualmente circulan por las ciudades españolas más de 20.000 VMP.

Este tipo de vehículos han pasado de ser un elemento de ocio a convertirse en el principal vehículo de transporte de muchos ciudadanos. Cabe citar los datos publicados recientemente por el Centre de Gestió de Trànsit de Valencia, que resaltan que 1 de cada 5 vehículos que circula por la principal arteria comercial de Valencia son bicicletas y patinetes.

El rápido aumento y la tendencia creciente del uso de los VMP en las ciudades se ha adelantado al desarrollo legislativo, provocando en determinadas zonas problemas de convivencia. Disponer de una adecuada normativa que regule su circulación, aseguramiento,

condiciones de uso y autorizaciones, ayuda a garantizar la seguridad de todos los usuarios de los espacios urbanos, contribuyendo a evitar conflictos entre usuarios de la vía.

consiste en que una empresa pone a disposición de sus clientes un conjunto de patinetes eléctricos que no tienen una base fija y se pueden recoger y entregar donde el cliente quiera.

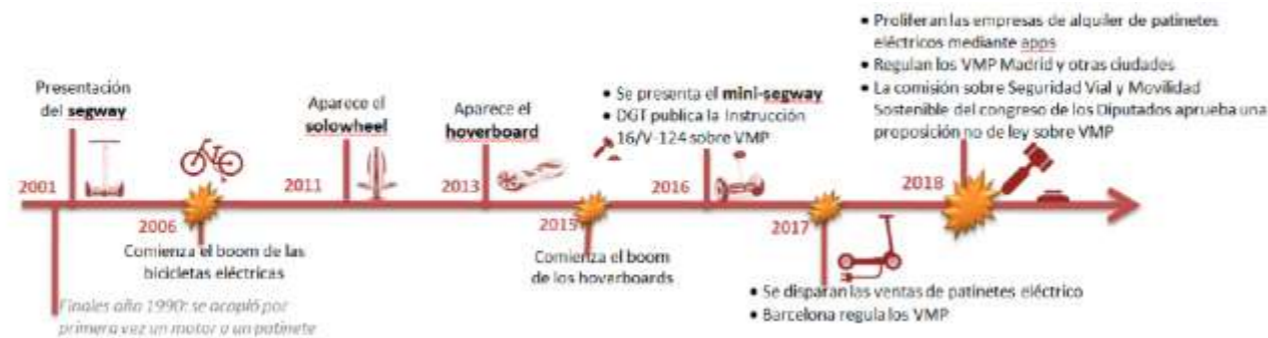


Figura 16. Evolución de los VMP. Fuente: Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados a la seguridad vial (Fundación MAPFRE)

Dentro de los nuevos medios de movilidad personal en las ciudades se encuentran los siguientes:



Figura 17. Nuevos VMP. Fuente: Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados a la seguridad vial (Fundación MAPFRE)

Según datos de la empresa Run and Roll, que es la comercializadora del 90% de los VMP en España, hay una clara tendencia al alza de la venta de patinetes eléctricos. Además, cabe destacar que a muchas ciudades españolas ha llegado el patinete eléctrico compartido, que

2.3.1 Normativa

Actualmente, existe una situación de vacío legal en muchos casos, dado que, si bien existen Instrucciones publicadas por la DGT sobre VMP, no existe una legislación a nivel estatal que regule la circulación y normas de convivencia de estos usuarios.

La Instrucción 16/V24, publicada por la Dirección General de Tráfico (DGT) el 3 de noviembre de 2016, define los vehículos de movilidad personal (VMP) como vehículos capaces de asistir al ser humano en su desplazamiento personal y que, por su construcción, pueden exceder las características de los ciclos y estar dotados de motor eléctrico. En esta misma Instrucción se indica que serán los propios Ayuntamientos los que establezcan las limitaciones a la circulación en zonas urbanas, dependiendo de la velocidad máxima por construcción, masa, capacidad, servicio u otros criterios que se consideren relevantes.

Además, en el anexo I propone una clasificación de los VMP en función de la altura y de los ángulos peligrosos que puedan provocar daños a una persona en un atropello. Se definen como ángulos peligrosos aquellos inferiores a 110° orientados en sentido de avance del VMP, o verso del conductor o pasajeros. Así pues, la siguiente tabla muestra dicha clasificación, clasificándolos en tipo A, B, C0, C1 o C2 en función de sus características.

Tabla 2. Clasificación de los VMP. Fuente: Instrucción 16/V24, publicada por la DGT

Características	A	B	C0	C1	C2
Velocidad máx.	20 km/h	30 km/h	45 km/h		45 km/h
Masa	≤ 25 kg	≤ 50 kg	≤ 300 kg		≤ 300 kg
Capacidad máx. (pers.)	1	1	1		3
Ancho máx.	0,6 m	0,8 m	1,5 m		1,5 m
Radio giro máx.	1 m	2 m	2 m		2 m
Peligrosidad superficie frontal	1	3	3		3
Altura máx.	2,1 m	2,1 m	2,1 m		2,1 m
Longitud máx.	1 m	1,9 m	1,9 m		1,9 m
Timbre	NO	SÍ	SÍ		SÍ
Frenada	NO	SÍ	SÍ		SÍ
DUM (distribución urbana mercancías)	NO	NO	NO	NO	SÍ
Transporte viajeros mediante pago de un precio	NO	NO	NO	SÍ	NO



Debido al aumento de VMP que están proliferando en las zonas urbanas, en las que estos vehículos se han convertido en un medio alternativo de desplazamiento para los ciudadanos, la DGT ha publicado en diciembre de 2019 una nueva instrucción en la que establece una serie de criterios clarificadores dirigidos a los usuarios de estos vehículos, a los ayuntamientos y a agentes de la autoridad. Se trata de la Instrucción 2019/S-149 TV-108, en la que se recogen los criterios a los que están sometidos estos vehículos dentro de la normativa de tráfico vigente.

La nueva instrucción define los VMP como el vehículo de una o más ruedas dotado de una única plaza y propulsado exclusivamente por motores eléctricos que pueden proporcionar al vehículo una velocidad máxima de diseño comprendida entre 6 y 25 km/h.

Así pues, quedan excluidos de la consideración de VMP:

- Vehículos sin sistema de auto-equilibrio y con sillín.
- Vehículos concebidos para competición.
- Vehículos para personas con movilidad reducida.
- Vehículos incluidos en el ámbito del Reglamento (UE) N2 168/2013: patinetes con asiento, ciclo de motor, ciclomotores de dos ruedas, etc.
- Como norma general, los artilugios que no sobrepasen la velocidad de 6 km/h tienen la consideración de juguetes.

En relación a los apartados 4 y 5 del artículo 121 del Reglamento General de Circulación, se concluye que está prohibida la circulación de toda clase de vehículos por las aceras y demás zonas peatonales, a excepción de monopatines, patines o aparatos similares que circulen exclusivamente a paso de persona.

Respecto a las zonas por donde pueden circular los VMP, se establecen en función del tipo de vehículo, y en cada ciudad está regulado por las ordenanzas de movilidad urbana. A continuación, se exponen los aspectos relacionados con la circulación de este tipo de vehículos definidos en varias ordenanzas de ciudades españolas (Madrid, Barcelona y Valencia).

2.3.1.1 Ordenanza de Movilidad Sostenible de Madrid

La ordenanza de Movilidad Sostenible en Madrid entró en vigor el 24 de octubre de 2018, en la que establece que son Vehículos de Movilidad Urbana (VMU) aquellos a los que la normativa estatal les conceda dicha condición, y los clasifica en función de sus diferentes categorías en las tipologías A, B, C0, C1 y C2, siguiendo la clasificación de la Instrucción 16/V24 de la DGT.

En cuanto a la circulación de esos vehículos, les prohíbe circular por aceras y demás espacios reservados con carácter exclusivo para el tránsito, estancia y esparcimiento de los peatones.

Les está permitido circular por ciclocalles, carriles bici, pistas bici, calzada de calles integradas dentro de las zonas 30 (respetando la prioridad del peatón) y por las calles en las que la velocidad máxima permitida en todos los carriles de circulación sea inferior o igual a 30 km/h, y siempre que la anchura del vehículo lo permita. Además, cuando se circule por la calzada se hará por la zona central, y está prohibido su circulación por carriles bus.

Los VMU de tipos A y B que circulen por la calzada deberán disponer de timbre, sistema de frenado, luces y elementos reflectantes debidamente homologados. Además, la persona que los utilice en la calzada deberá mantenerse en pie sobre el vehículo, siendo recomendable la utilización de casco debidamente homologado.

Por las aceras bici y sendas bicis podrán circular los VMU de los tipos A y B. Quienes lo hagan por las aceras bici deberán hacerlo con precaución ante una posible irrupción de peatones, manteniendo además una velocidad moderada no superior a los 10 km/h. En las sendas bicis, la velocidad de los VMU no podrá exceder los 20 km/h, y deberá limitarse a 5 km/h en los días u horarios con mayor intensidad de tránsito peatonal.

Por su parte, los VMU de tipo C solo pueden circular por vías ciclistas si están acondicionadas a la tipología ciclocarril.

2.3.1.2 Ordenanza de Circulación de peatones y vehículos en Barcelona

En julio de 2018 Barcelona emitió su normativa propia sobre la circulación de peatones y de vehículos. Esta normativa distingue entre dos tipos de vehículos de movilidad personal (VMP):

- Tipo A: ruedas, plataformas y patinetes eléctricos de tamaño más pequeños y ligeros.
- Tipo B: plataformas y patinetes eléctricos de mayor tamaño.

Además, los diferencia con los vehículos de dos ruedas que, por sus características, reciben la siguiente clasificación:

- Tipo C0: aquellos para uso personal, asimilable a una bicicleta. Este tipo de vehículo se regula según la normativa de circulación de bicicletas.
- Tipo C1: aquellos destinados a una actividad de explotación económica.
- Tipo C2: los destinados al transporte de mercancías.

Los VMP del tipo A, B y C1 tienen prohibida su circulación por la acera, mientras que los de tipo C2 pueden acceder a ella para llegar a locales y tiendas donde se realice la carga y descarga de mercancías únicamente si la acera mide más de 4.74 m y haya 3 m de espacio libre.

En cuanto a las calles con plataforma única, si esta zona es exclusiva para peatones solo pueden circular los tipos A y C2, a una velocidad máxima de 10 km/h. Si en la plataforma única está permitida la circulación de vehículos, podrán circular también los tipos B y C1 a una velocidad máxima de 20 km/h.

En el caso de que el carril bici esté en la acera, se permite la circulación de todas las tipologías, siempre que la anchura de la infraestructura ciclista lo permita. En este caso la velocidad máxima de circulación es de 10 km/h, respetando la señalización vial.

Si el carril bici está situado en la calzada, pueden circular por éste los VMP de todas las tipologías, siempre que la anchura de la infraestructura ciclista lo permita. Se puede circular a una velocidad máxima de 30 km/h y respetando la señalización vial. Además, es obligatorio reducir la velocidad cuando se cruce un paso de peatones para evitar situaciones de conflictos con estos usuarios, así como tomar todas las precauciones necesarias.

En las zonas 30, está permitido que circulen por la calzada las tipologías B, C1 y C2, a un máximo de 30 km/h en el sentido de circulación señalizado. Los VMP de tipo A solo podrán circular si la velocidad máxima del vehículo es superior a los 20 km/h.

Por la calzada solo se permite la circulación de los VMP de tipo C1 y C2 en todas las vías, salvo en las calzadas que forman parte de la red básica (aquella que concentra un gran flujo de tráfico y tiene una conexión en el ámbito ciudad), donde lo tienen prohibido.

2.3.1.3 Ordenanza de Movilidad de Valencia

La ordenanza de Valencia se aprobó el 25 de abril de 2019. En ella se clasifican los vehículos de movilidad personal (VMP) en los siguientes tipos:

- Tipo A: vehículos autoequilibrados (mono-ciclos, plataformas) y patinetes eléctricos ligeros, de menor tamaño. Están equipados con un motor eléctrico y su capacidad máxima de transporte es de una plaza. Dispondrán de freno.
- Tipo B: patinetes eléctricos de mayor tamaño. Están equipados con un motor eléctrico y su capacidad máxima de transporte es de una plaza.

En cuanto a las zonas por las que pueden circular, estos vehículos tienen prohibida la circulación por las aceras.

Los VMP del tipo A circularán preferentemente, y por este orden:

- Por los carriles situados a cota de calzada sin superar la velocidad máxima permitida a las bicicletas, de 20 km/h, y en las mismas condiciones que éstas.
- Por carriles bici marcados sobre las aceras (o aceras bici) a velocidad moderada, no superior a 15 km/h.
- Por la calzada de ciclocalles y otras vías de sentido único donde esté limitada la velocidad de circulación a 30 km/h, siempre que no se haga a una velocidad anormalmente reducida.
- Por los carriles señalizados a 30 km/h en calzadas de varios carriles de circulación, siempre que no se haga a una velocidad anormalmente reducida.
- Por las calles residenciales, zonas 30 y zonas de coexistencia de diferentes tipos de usuarios.
- Por las calles peatonales a una velocidad moderada, similar a la de una persona a pie, nunca superior a 10 km/h.

Por otra parte, los VMP del tipo B, circularán en las mismas zonas y condiciones que las establecidas para los vehículos tipo A, con la excepción de las calles peatonales, donde lo tienen prohibido.

2.3.2 Accidentalidad

En los registros de accidentalidad actuales no se particularizan estos vehículos, por lo que los datos de los que se dispone en la actualidad son los recogidos en los medios de comunicación. En octubre de 2018 el diario Las Provincias³ hizo una publicación sobre datos de siniestralidad de los vehículos de movilidad personal en Valencia. En ella viene reflejada que entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2016 no hubo ningún accidente con estos vehículos, en la misma fecha en 2017 se registraron 5 accidentes y en 2018 se registraron 38 accidentes.

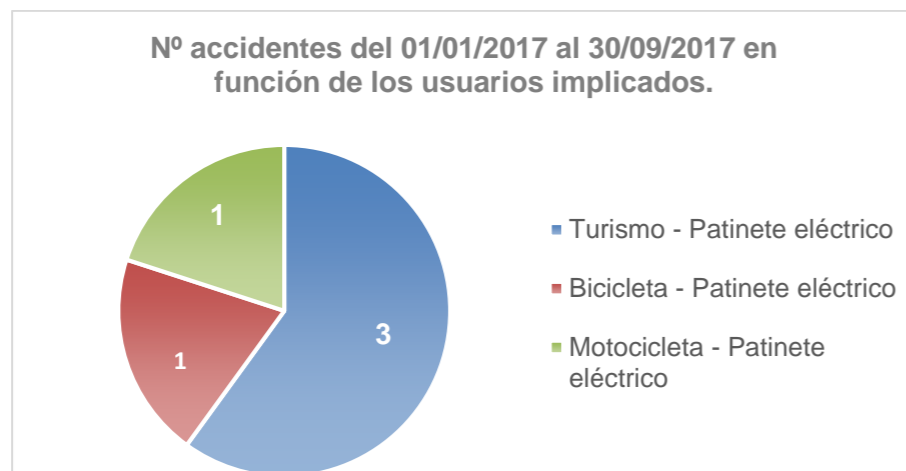


Figura 18. Accidentes con VMP entre el 01 de enero y el 30 de septiembre de 2017. Fuente: Diario Las Provincias

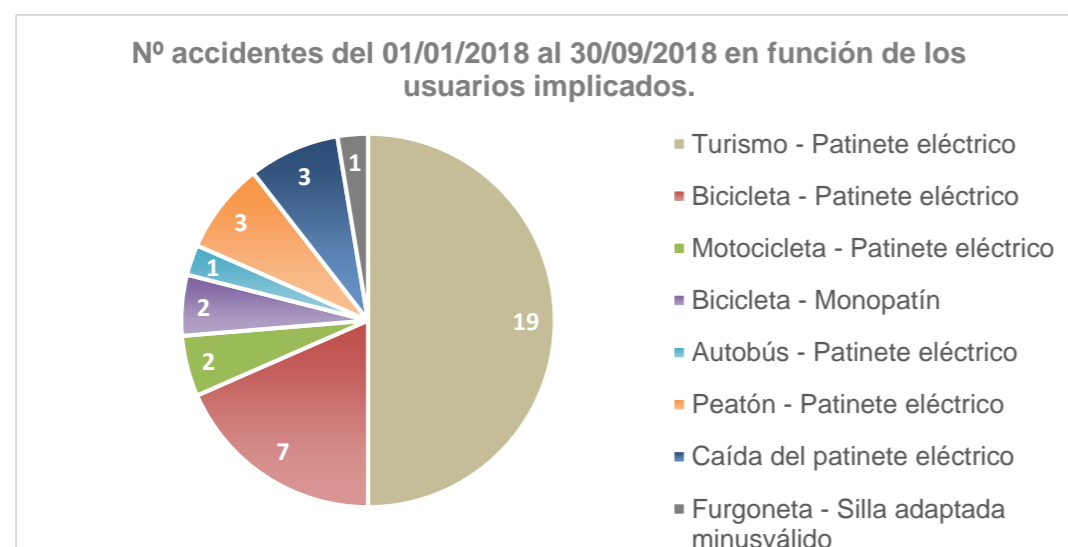


Figura 19. Accidentes con VMP entre el 01 de enero y el 30 de septiembre de 2018. Fuente: Diario Las Provincias

Por tanto, en Valencia en el año 2018 aumentaron notablemente los siniestros en los que se han visto involucrados los VMP. Este aumento es debido al boom del uso de este tipo de vehículos unido a la ausencia de una Ordenanza de Movilidad que regule su uso y circulación. Por ello, actualmente las ciudades están creando nuevas ordenanzas de movilidad urbana que incluyan este tipo de vehículos. Por ejemplo, en abril de 2019 se aprobó la nueva Ordenanza de Movilidad de la ciudad de Valencia, en la que las principales novedades se refieren a la incorporación de artículos nuevos sobre bicicletas y patinetes eléctricos.

2.4 Conflictos de tráfico

Normalmente para realizar un estudio de seguridad vial de un elemento de la red viaria es necesario recopilar datos sobre accidentes ocurridos entre 3 y 5 años antes de implementar la medida y entre 3 y 5 años después de implementarla. La necesidad de recopilar todos estos datos de accidentes puede suponer una demora en las actuaciones, pudiéndose salvar parcialmente esta limitación utilizando, en lugar de datos de accidentes, el análisis de conflictos de tráfico.

Un conflicto de tráfico es una situación observable en la que dos o más usuarios de la carretera se aproximan entre ellos en el tiempo y en el espacio, de tal forma que hay riesgo de colisión si sus movimientos no varían (Amudsen y Hydén, 1977).

Para conocer cómo están relacionados los conflictos de tráfico y los accidentes se utiliza el modelo de la pirámide de eventos de tráfico. Esta pirámide representa la frecuencia y la gravedad de los diferentes eventos: la altura de la pirámide representa la gravedad (cuanto más arriba en la pirámide, más grave es), siendo el evento más grave el accidente mortal; y la sección representa la frecuencia (cuando mayor es la sección, más probable es que se presente el evento), siendo el evento más frecuente las interacciones seguras.

³ <https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/patinetes-valencia-accidentes-20181024113025-nt.html>

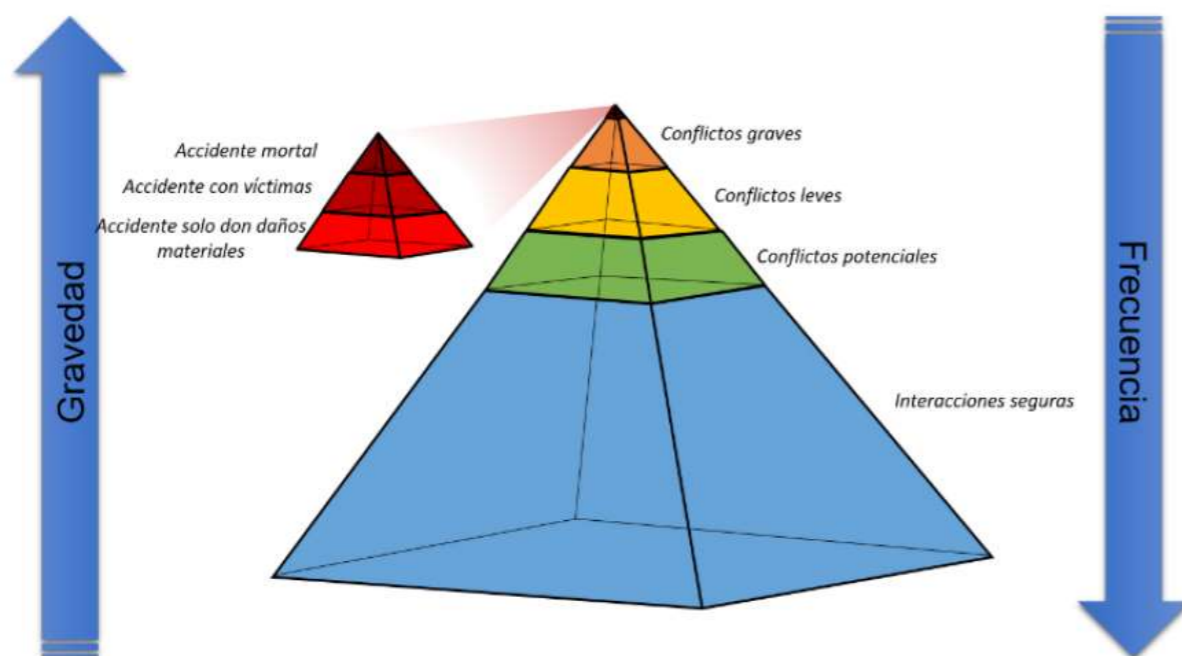


Figura 20. Pirámide de eventos de tráfico. Fuente: Documento Conflictos de tráfico (Pérez et al., 2019)

De acuerdo con la pirámide de eventos de tráfico, los accidentes y los conflictos son parte del mismo set de eventos, pero con diferentes condiciones de gravedad y frecuencia. Por tanto, se puede suponer que están relacionados y un estudio de los conflictos de tráfico podría dar como resultado algunas conclusiones sobre accidentes. Así pues, cuantos más conflictos de tráfico se observen en un determinado elemento viario, mayor es la probabilidad de que se produzca un accidente.

Los conflictos de tráfico pueden clasificarse según su gravedad, la gravedad de un hipotético accidente, los tipos de usuarios involucrados, y según otros factores.

2.4.1 Análisis de los conflictos de tráfico

Desafortunadamente, la disponibilidad de datos sobre conflictos de tráfico es escasa, debido a que no se denuncian las situaciones en las que no llega a ocurrir un accidente. Conocer la información detallada de los conflictos que ocurren puede ayudar a reducir la posibilidad de ocurrencia de un accidente y, por tanto, requiere un análisis exhaustivo.

Por ello, se están realizando estudios para desarrollar aplicaciones que permitan recopilar información sobre los conflictos que ocurran. Estas aplicaciones son capaces de ubicar el lugar, el tipo y la severidad de los conflictos experimentados u observados por los propios

usuarios (Rahman et al., 2019). La recopilación de estos datos puede utilizarse para que las instituciones puedan priorizar estrategias en cuanto a mejoras de seguridad vial.

Los principales factores que influyen en la gravedad de un conflicto son: la distancia entre los usuarios en el momento del conflicto, la velocidad de los usuarios y el tiempo disponible para realizar una acción evasiva para evitar el accidente (Casey et al., 2016).

Habitualmente se han utilizado técnicas para estudiar conflictos de tráfico entre vehículos motorizados, pero en la actualidad se ha comenzado a estudiar también los conflictos de estos vehículos con bicicletas, peatones y en menor medida con vehículos de movilidad personal.

Existen varios indicadores para analizar los conflictos: el PET (Post Encroachment Time), el TTC (Time To Collision), el TTA (Time To Accident), el DR (Deceleration Rate) y el GT (Gap Time). La elección de qué indicador utilizar se debe decidir en función de los conflictos observados, siendo los más utilizados el TTC y el PET.

Para analizar los conflictos con el objetivo de este documento se ha decidido utilizar el TTC, que se define como el tiempo necesario para que se produzca la colisión entre dos usuarios si ambos mantienen la trayectoria y la velocidad. (Hayward, 1972).

El cálculo de este parámetro, en una intersección, tomando como base el diagrama espacio-tiempo de los usuarios implicados se muestra en la siguiente imagen:

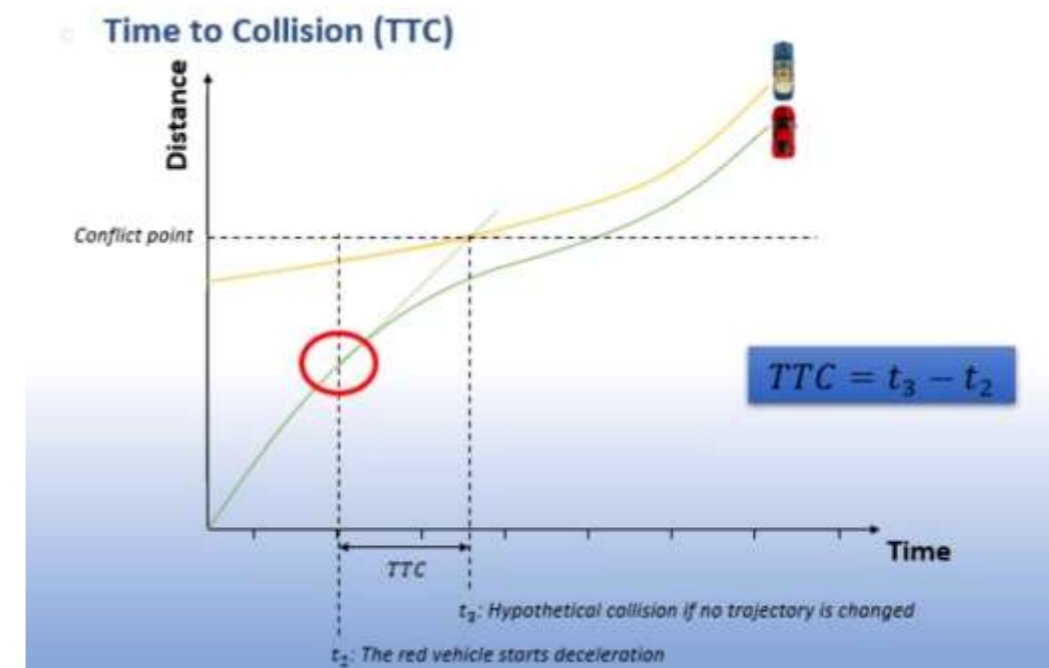


Figura 21. Representación del TTC en el diagrama espacio-tiempo. Fuente: (Camacho et al., 2017)

Según una técnica sueca para analizar conflictos de tráfico (Hydén, 1987), la gravedad de un conflicto se basa en el Time-To-Accident (A), que es el tiempo hasta la colisión cuando un usuario realiza una acción evasiva, y el Conflicting Speed (CS), que es la velocidad del usuario relevante cuando éste realiza la acción evasiva.

El siguiente diagrama muestra el nivel de gravedad de un conflicto en función del TA y del CS, donde mayores valores del CS indican mayor gravedad del conflicto.

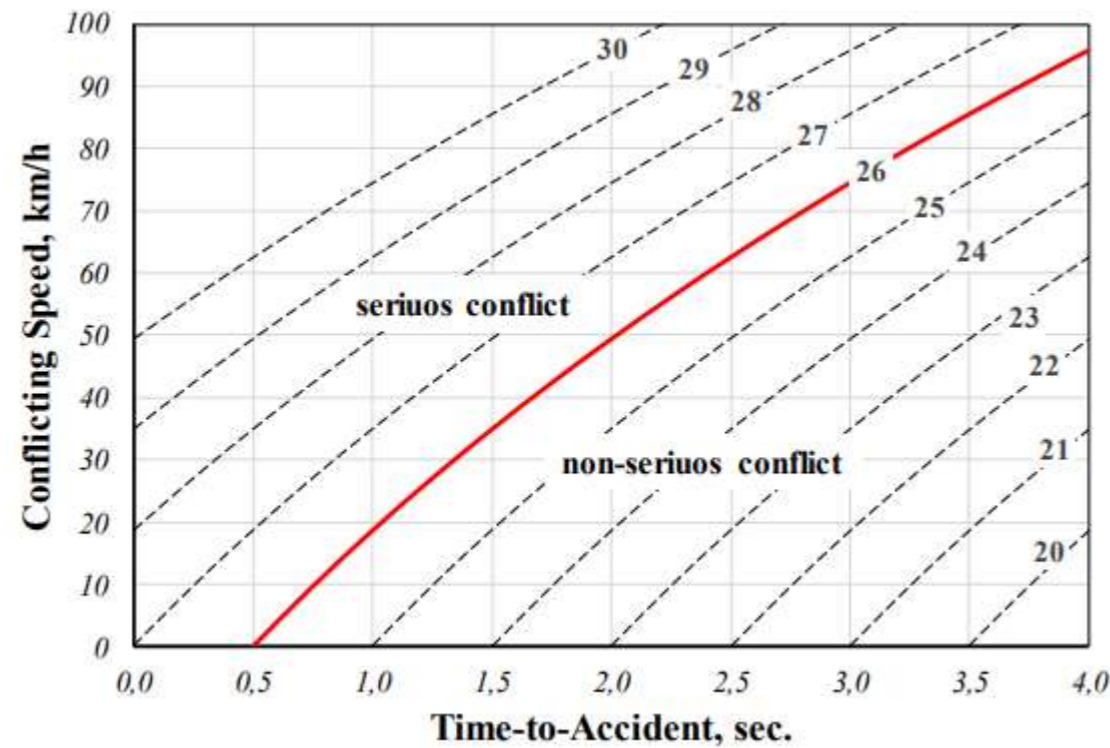


Figura 22. Diagrama de gravedad de los conflictos. Fuente: (Hydén, 1987)

Aquellos conflictos con un nivel de gravedad superior a 26 (línea roja), se clasifican como conflictos graves. Se ha demostrado que los conflictos graves tienen una fuerte relación estadística con los accidentes denunciados, e incluso pueden convertirse en el número previsto de accidentes con una exactitud razonable (Svensson, 1992).

Para poder analizar los conflictos con este método es necesario disponer de personal capacitado para ello, equipos para realizar las grabaciones de vídeo y herramientas para el procesamiento de datos.

2.4.2 Conflictos entre vehículos motorizados y peatones

En las intersecciones urbanas donde los vehículos pueden realizar el giro a la derecha mientras los peatones tienen el semáforo en verde para cruzar, hay una zona de conflicto para los peatones, que se puede definir como el área utilizada por los usuarios donde se cruzan sus trayectorias (Archer and Young, 2010).

En esta zona los usuarios están expuestos a menudo al riesgo por la interacción con vehículos que se acercan (Kumar et al., 2019). En el siguiente esquema se puede observar dicha zona de conflicto:

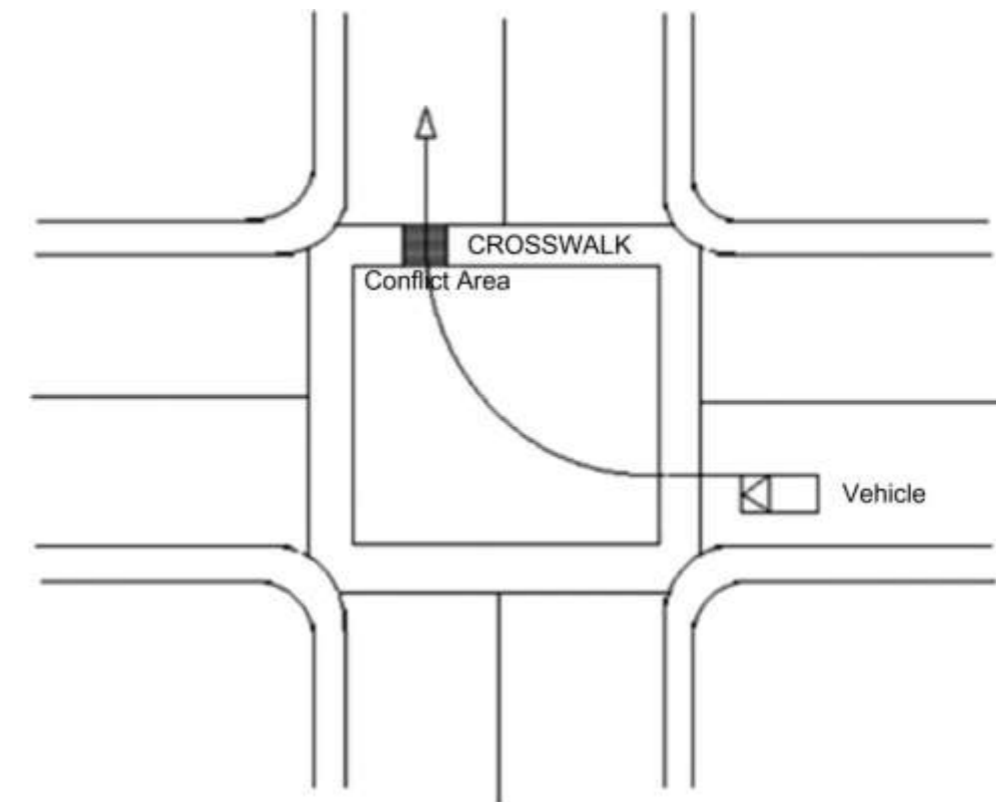


Figura 23. Trayectoria del giro a la derecha y zona de conflicto. Fuente: (Kumar et al., 2019)

En cuatro intersecciones de Delhi y Calcuta se realizó un estudio utilizando la técnica de conflicto de tráfico para evaluar la seguridad de los peatones en las intersecciones señalizadas con giros a derechas de los vehículos (Kumar et al., 2019). Los vehículos que giran a la derecha y los peatones tienen permitido su paso por el mismo sitio en la misma fase semafórica, por lo que la seguridad de los peatones es un problema en estas intersecciones. Para realizar el estudio se utilizaron 4 indicadores para estudiar los conflictos: PET, TTV, DST (para vehículos y para peatones) y TTA, donde se realizaron grabaciones con una

cámara de vídeo de alta resolución, que se colocó en edificios residenciales, con el objetivo de registrar los conflictos generados. Los valores obtenidos de estos indicadores dieron una idea preliminar del riesgo que conlleva en estos cruces de peatones.

En este estudio se concluyó que la mayoría de los conflictos con los peatones situados en la acera más cercana al vehículo que realiza el giro se producen en el comienzo del ciclo verde. Sin embargo, los conflictos más graves sucedieron en el final del intervalo verde, independientemente de la dirección del peatón. En las intersecciones estudiadas no había instalado señalización con el tiempo restante de ciclo verde para los peatones, por lo que instalar esta medida puede hacer que los peatones evalúen el tiempo restante, cruzando en condiciones más seguras.

Además, se realizó un modelo de regresión logística para identificar los factores que afectan al riesgo. Se llegó a la conclusión de que los peatones acompañados por más de dos peatones arriesgan menos al cruzar, que los hombres son más propensos a adoptar un riesgo mayor que las mujeres, que los jóvenes se asumen más riesgos que los del resto grupo de edades, que una mayor demanda de vehículos en la intersección suponía un impacto directo en el riesgo asociado a los conflictos, y que cuanto más tiempo estuvieran en la acera esperando los peatones más riesgo estaban dispuestos a asumir al cruzar.

2.4.3 Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas

Las interacciones de los vehículos que giran a la derecha y las bicicletas que circulan en línea recta se producen a menudo en las intersecciones señalizadas según los sistemas tradicionales. Respecto a esto se realizó un estudio para proponer sustituir esta señalización tradicional por un sistema de control de la señal con el objetivo de mejorar las condiciones desfavorables de estas intersecciones (Pan and Cheng, 2011). Este nuevo sistema de señalización considera las características operativas del flujo de los vehículos y de las bicicletas, y los resultados muestran que este modelo propuesto ayuda a mejorar la utilización del carril bici para entrar a la intersección y el tiempo en verde, además de evitar conflictos entre los vehículos que giran a la derecha y las bicicletas que van en línea recta.

3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Para poder realizar este trabajo ha sido necesario obtener datos de demanda de los distintos usuarios de las intersecciones urbanas, así como conflictos generados entre ellos, mediante grabaciones en los distintos puntos estudiados.

En este apartado se incluye la selección de las intersecciones de la ciudad de Valencia donde se va a realizar la toma de datos, así como la planificación de ésta.

3.1 Selección de las intersecciones a estudiar

En primer lugar, antes de elegir aquellas intersecciones que se van a estudiar en este trabajo, se debe decidir qué criterios tienen que cumplir dichas intersecciones en función del principal objetivo del trabajo, que es realizar un estudio de seguridad vial de los giros a derechas de vehículos en intersecciones urbanas donde, además de un paso de peatones, haya un paso del carril bici.

Cabe destacar que recientemente, y en aquellos casos en los que es posible, se están instalando en este tipo de intersecciones con regulación con semáforo en rojo para los vehículos que giran a la derecha, de manera que estén obligados a detenerse antes de pasar por el carril bici y por el paso de peatones, aumentando la visibilidad de los usuarios vulnerables y mejorando, por tanto, la seguridad vial. Así pues, este trabajo va enfocado a aquellas intersecciones que no tienen regulación semaforica o, si la tienen, que el giro hacia la derecha esté regulado con semáforo en ámbar.

Para realizar la búsqueda de las intersecciones a estudiar se ha utilizado la herramienta de Google Earth. Esta búsqueda se ha centrado en la ciudad de Valencia, buscando varias intersecciones que estén situadas en distintas zonas, de manera que el patrón de usuarios de cada una sea diferente.

Finalmente, se han elegido tres intersecciones para realizar el estudio: intersección de la calle Ramón Llull con la calle Serpis, intersección de la avenida Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer y la intersección de la avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la Universidad de Valencia.

Intersección 1: Calle Ramón Llull con calle Serpis

Se trata de un giro a la derecha de los vehículos motorizados desde la calle Ramón Llull hacia la calle Serpis.

La calle Ramón Llull cuenta con tres carriles de circulación para cada sentido, estando el carril derecho reservado para los autobuses de la EMT (Empresa Municipal de Transportes) y los taxis. En la zona próxima a esta intersección, la calle Ramón Llull en dirección la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) no cuenta en sus laterales con zona de estacionamiento de vehículos.

Además, paralelo a la calzada por la acera discurre el carril bici, que se encuentra retranqueado en la intersección con la calle Serpis, donde aparte del cruce del carril bici se encuentra un paso de peatones, ambos regulados por semáforo.

En cuanto a la calle Serpis, tiene diferenciados dos tramos en cuanto a trazado de la calzada. La continuación de la calle hacia la izquierda de esta intersección consta de un solo carril, con un único sentido de circulación. Por su parte, a la derecha de la intersección cuenta con un carril para cada sentido de circulación, separados por una mediana.

La calle Serpis, en la zona derecha de la intersección (que es la que nos interesa en este trabajo) si cuenta con zona de estacionamiento de vehículos en ambos lados de la calzada y para los dos sentidos de circulación. El lado más próximo a la acera cuenta con zona de aparcamiento en batería, mientras que en el lado de la mediana cuenta con zona de aparcamiento en línea.

Respecto al giro hacia la derecha desde la calle Ramón Llull a la calle Serpis, éste se encuentra regulado por un semáforo. Los vehículos que quieran realizar un giro hacia la derecha tienen el paso regulado por semáforo con luz ámbar intermitente, lo que supone que no tienen prohibido el paso, si no que los conductores deben extremar su precaución y cumplir otras señales verticales que obliguen a detenerse o ceder el paso o, en su ausencia, cumplir las reglas generales sobre prioridad de paso. En resumen, para este caso, cuando giran a la derecha tienen que ceder el paso a los usuarios que crucen por el carril bici o por el paso de peatones, los que tienen un semáforo en verde.



Figura 24. Ortofoto de la intersección de la calle Ramón Llull con la calle Serpis. Fuente: Google Earth

Por la ubicación de esta intersección, hay una gran diversidad de usuarios que pasan frecuentemente por esta intersección. En el final de la calle Ramón Llull se encuentra la UPV (Universidad Politécnica de Valencia) y el campus de Tarongers de la UV (Universidad de Valencia), por lo que, por su proximidad a las universidades, la intersección está dentro del camino de ida y vuelta de las personas vinculadas a las universidades. Además, a escasos 40 metros de la intersección, en la calle Ramón Llull está la entrada al Instituto de Educación Secundaria “IES Ramón Llull”, por lo que a la hora de entrada y salida de este instituto también es frecuentada esta intersección por estudiantes y profesores del instituto.

Intersección 2: Avenida Blasco Ibáñez con calle del Dr. Gómez Ferrer

En esta intersección los vehículos motorizados pueden girar a la derecha desde la avenida Blasco Ibáñez hacia la calle del Dr. Gómez Ferrer.

La avenida Blasco Ibáñez en este tramo tiene 3 carriles de circulación para cada sentido, separados ambos sentidos por un parque en la zona central. En ambos sentidos el carril derecho está reservado para la circulación de autobuses urbanos de la EMT y para taxis.

Esta avenida cuenta con un carril bici segregado, en el lado de la calzada más próximo al hospital Clínico, es decir, al lado del carril derecho. Este carril bici se encuentra retranqueado en el cruce con la calle del Dr. Gómez Ferrer, el cual tiene pegado un paso de peatones.

Respecto a la calle del Dr. Gómez Ferrer, consta de tres carriles de un único sentido de circulación. El carril derecho de esta calle también está reservado para la circulación de autobuses de la EMT y de taxis.

En esta calle el carril bici se encuentra pintado sobre la acera, y no hay zonas de aparcamiento en ningún lado de la calle.

La intersección está regulada por semáforos, donde los vehículos que giran a la derecha tienen un semáforo en ámbar, teniendo la prioridad los peatones y los usuarios del carril bici, al igual que ocurría en la anterior intersección.



Figura 25. Ortofoto de la avenida Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer. Fuente: Google Earth.

Esta intersección está ubicada en una zona muy transitada de la ciudad de Valencia. Tiene en sus proximidades el hospital clínico y varias facultades de la Universidad de Valencia, por lo que el tipo de usuarios que pasan por esta intersección es muy variado.

Intersección 3: Avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la Universidad de Valencia

Esta intersección es el único acceso al aparcamiento de la Universidad de Valencia, en el que los vehículos llegan desde la avenida de los naranjos y tienen que realizar un giro a izquierdas para entrar a la calle que da acceso a dicho aparcamiento.

La avenida de los naranjos consta de cuatro carriles para cada sentido de circulación, estando en ambos sentidos el carril derecho reservado para la circulación de autobuses urbanos de la EMT y de los taxis. Ambos sentidos están separados por una mediana por la que circula el tranvía.

Esta avenida dispone de carril bici pintado sobre la acera en el sentido de circulación estudiado. En la intersección el trazado del carril bici es recto, pero hay espacio de almacenamiento para los vehículos. Además, tiene pegado un paso de peatones.

En cuanto a la otra calle, es la que da acceso al aparcamiento de la universidad, y consta de un único carril de circulación para cada sentido, estando ambos sentidos separados por una mediana.

Esta calle no dispone de carril bici, por lo que tanto las bicicletas como los patinetes eléctricos tienen que circular por la calzada.

Esta intersección no está regulada por semáforos, por lo que las normas que rigen la prioridad son las señales verticales y las marcas viales. En este caso, tienen prioridad para cruzar los usuarios del paso del carril bici y del paso de peatones.



Figura 26. Ortofoto de la avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la UV. Fuente: Google Earth

Esta intersección se encuentra ubicada en una zona universitaria, donde la avenida de los Naranjos separa el campus de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y el campus de Tarongers de la Universidad de Valencia (UV). Por tanto, la mayor parte de los usuarios que pasan por esta intersección están vinculados a la universidad.

3.2 Planificación de la toma de datos

Para obtener los datos necesarios para poder realizar el TFM se han realizado grabaciones en las intersecciones elegidas con anterioridad. Para ello, antes de salir a campo, se decidieron los días y las horas en las que se iban a tomar datos en cada una de las intersecciones, así como el material necesario y la ubicación de las cámaras.

Cabe destacar que para poder realizar las grabaciones era necesario ocupar dominio público para colocar los trípodes con las cámaras. Por tanto, se realizó una instancia al Ayuntamiento de Valencia de solicitud de comunicación del dominio público para la realización de rodajes audiovisuales y/o reportajes fotográficos. Esta instancia solo se solicitó para las intersecciones 1 y 2, debido a que para realizar las grabaciones de la intersección 3 se ocupó

espacio del aparcamiento de la Universidad de Valencia, no siendo este de dominio público, por lo que no era necesario realizar la instancia.

3.2.1 Ubicación de las cámaras

Es importante planear con antelación dónde se van a colocar las cámaras en las salidas a campo, de manera que cuando se vaya al lugar ya se sepa dónde y cómo se tienen que colocar.

Aunque el principal objetivo de las grabaciones es obtener datos de la demanda de las intersecciones, otro de los objetivos es el de obtener las velocidades a las que circulan los usuarios, tanto en la propia intersección como en su aproximación a la misma. Por ello, como en las intersecciones 1 y 2 no se podía colocar el mástil por el gran espacio que ocupa, se decidió utilizar dos cámaras con sus respectivos accesorios. Una de las cámaras se situaría para obtener datos de la demanda y de los conflictos, y con la otra cámara se obtendrían datos de las velocidades de aproximación, tanto de los vehículos motorizados como de las bicicletas y patinetes eléctricos.

En la intersección de la calle Ramón Llull con la calle Serpis, que corresponde con la intersección 1, se instalaron dos cámaras. Una de ellas se quedó fija durante todo el periodo de grabación enfocando a la zona de conflictos, cuyas grabaciones han servido para obtener datos de la demanda y de los conflictos. La otra cámara se fue trasladando de sitio cada 20 minutos, con el objetivo de obtener las velocidades de aproximación a la intersección de todos los usuarios.

En los siguientes croquis se puede observar la ubicación de estas cámaras. Se ha sombreado en color azul el área de conflictos, y en color amarillo las zonas donde se han obtenido las velocidades.

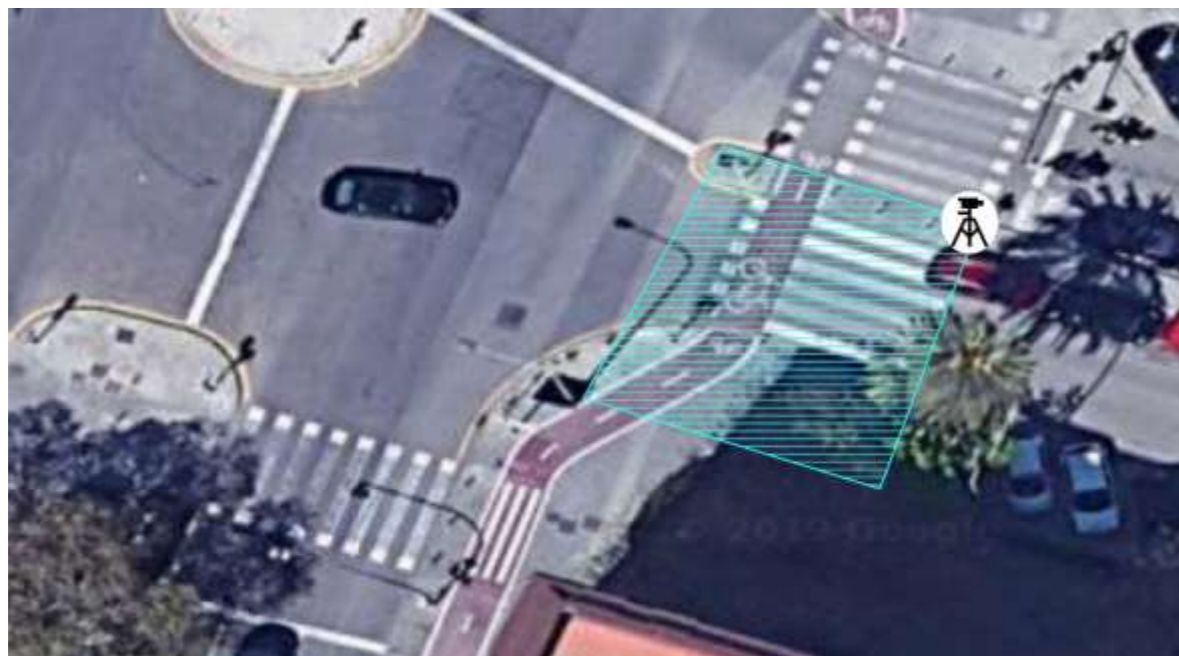


Figura 27. Ubicación de la cámara en la intersección 1 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia

En la segunda intersección, que es la de la avenida Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer, se instalaron también dos cámaras. Al igual que en la intersección anterior, una de ellas se mantuvo fija para obtener los datos de la demanda y los conflictos, y la otra se fue trasladando cada 20 minutos para obtener las velocidades de aproximación.



Figura 29. Ubicación de la cámara en la intersección 2 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia

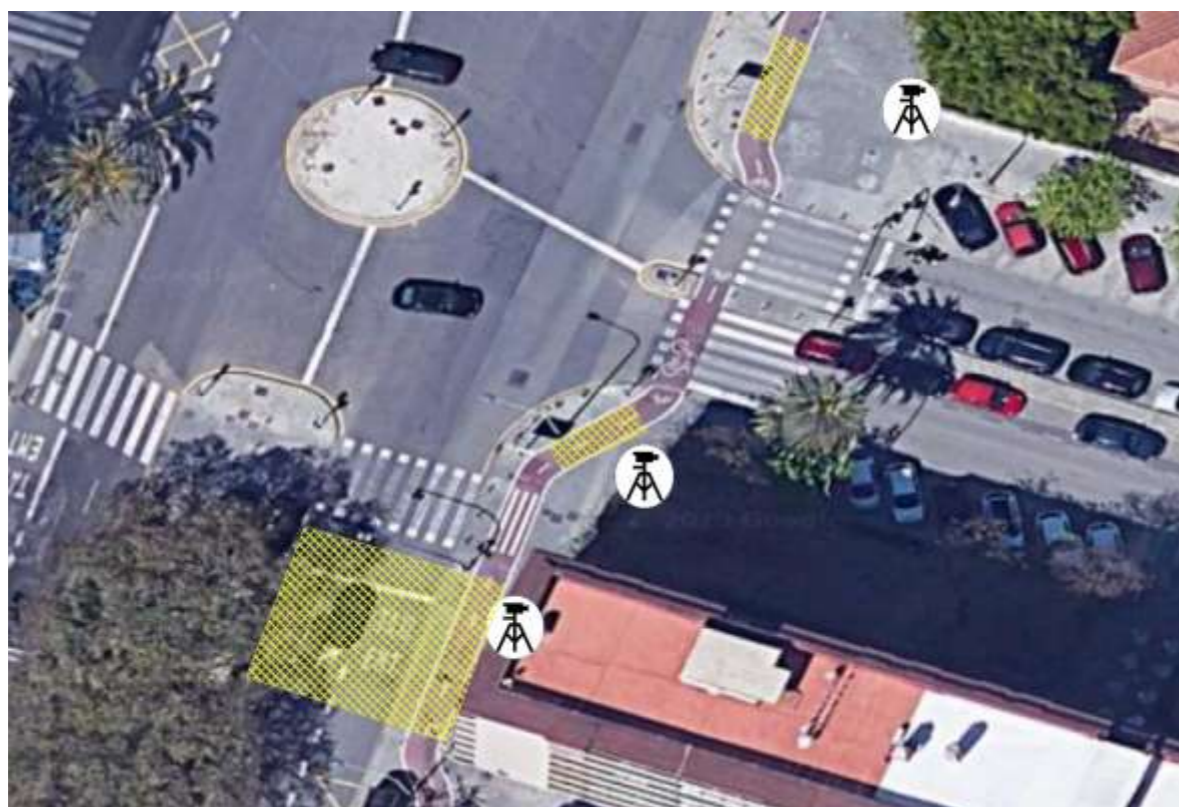


Figura 28. Ubicación de las cámaras en la intersección 1 para obtener las velocidades. Fuente: Elaboración propia

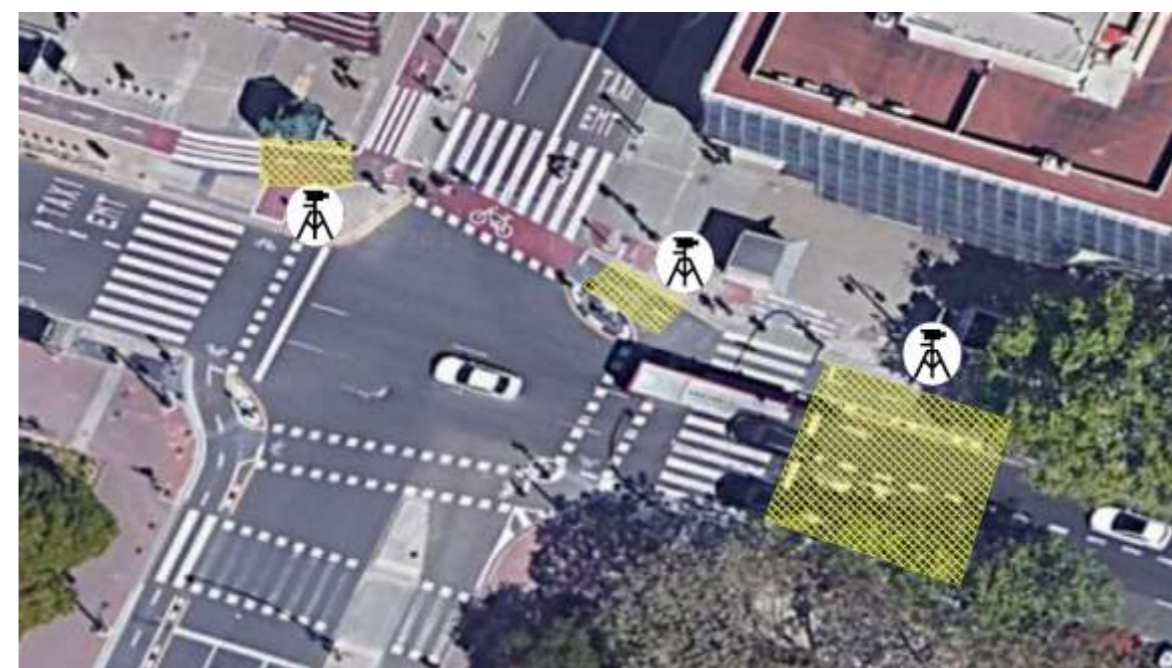


Figura 30. Ubicación de las cámaras en la intersección 2 para obtener las velocidades. Fuente: Elaboración propia

En la última intersección si se pudo utilizar el mástil para realizar las grabaciones desde lo alto, por lo que con una sola cámara se han podido obtener todos los datos necesarios.

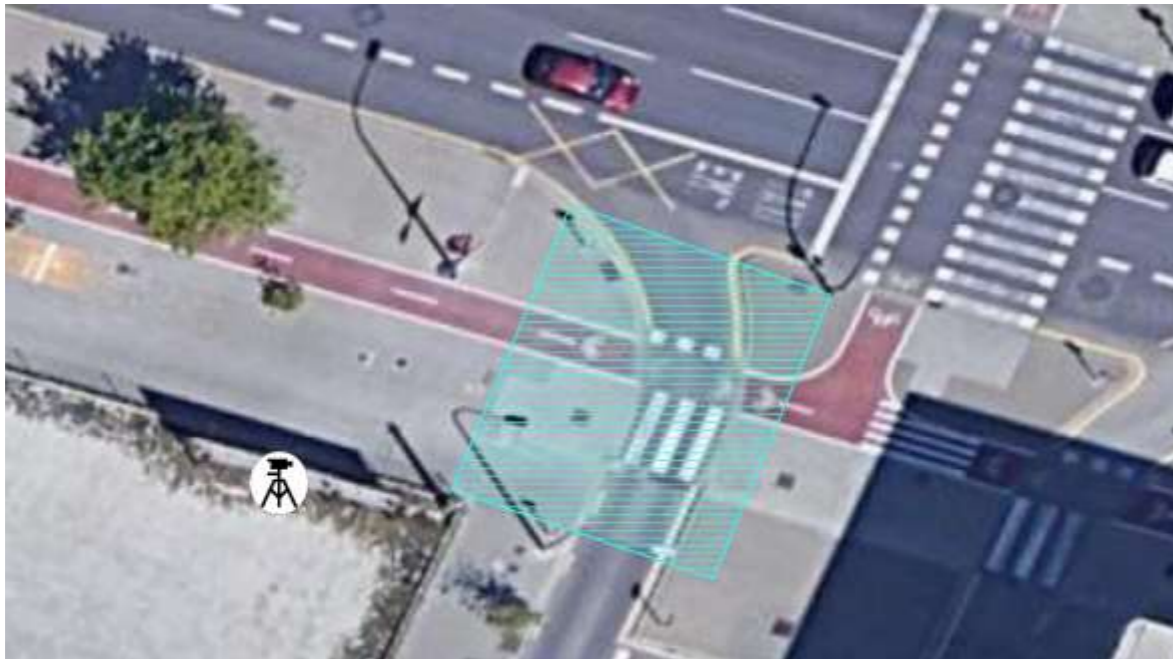


Figura 31. Ubicación de la cámara en la intersección 3 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia

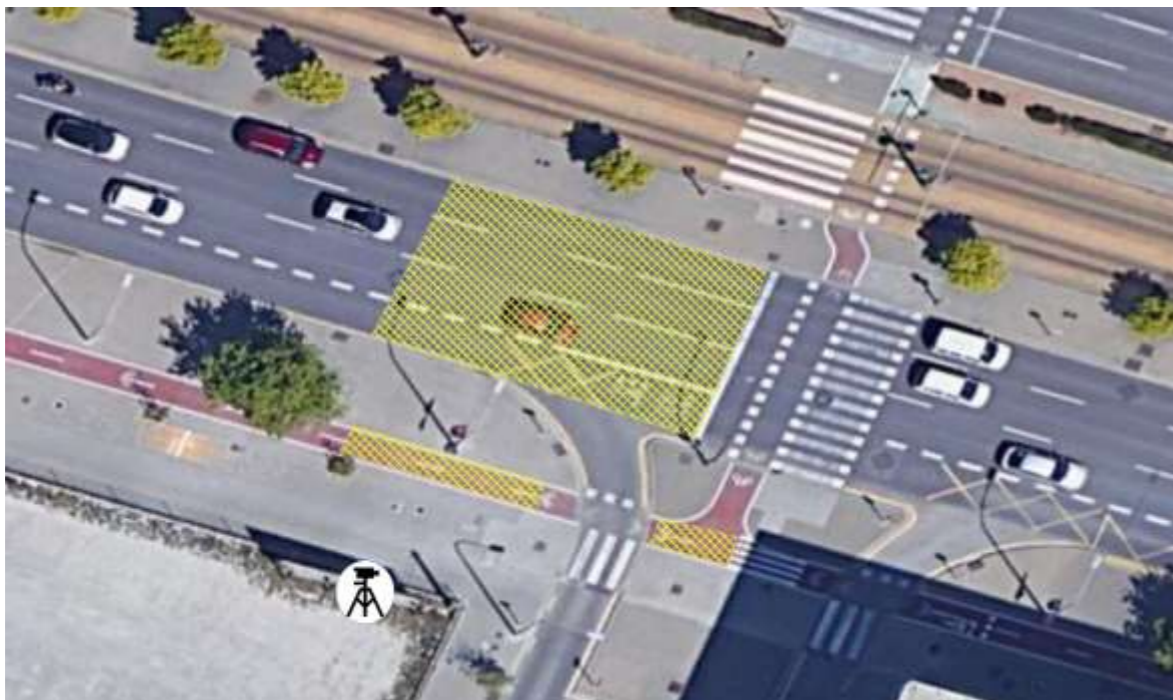


Figura 32. Ubicación de las cámaras en la intersección 3 para obtener las velocidades. Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Calendario

El calendario para realizar la toma de datos debe ser variado y programado con tiempo. Se decidió realizar toma de datos en cada una de las intersecciones tanto en hora punta como en hora valle, de manera que se pueda observar si el comportamiento de los usuarios es diferente en función del tráfico que haya.

En un principio solo se iba a realizar dos veces a tomar datos en cada intersección, pero debido a que se registraron pocos conflictos en estas salidas, se decidió posteriormente volver a salir a campo para realizar más grabaciones. Las primeras grabaciones se realizaron entre el 23 de mayo y 6 de junio de 2019, y las siguientes se realizaron el 18 y 19 de diciembre del mismo año.

La primera intersección en la que se realizaron las grabaciones fue en la de la avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la Universidad de Valencia, donde se grabó el jueves 23 de mayo de 18:00 a 19:00h, que corresponde a la hora valle, y el viernes 24 de mayo de 8:30 a 9:30h, que es la hora a la que se suele entrar a la universidad y por tanto es hora punta.



Figura 33. Grabaciones realizadas en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

El día 5 de junio se realizaron las dos grabaciones en la intersección de la calle Ramón Llull con la calle Serpis, y una de las grabaciones en la intersección de la avenida Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer. De 8:30 a 9:30h se grabó en la intersección de la avenida

Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer, siendo la hora punta, y en la otra intersección se grabó de 13:30 a 14:30h (hora punta) y de 17:00 a 18:00h (hora valle).



Figura 34. Grabaciones realizadas en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 35. Grabaciones realizadas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

La última grabación se realizó el día 6 de junio de 18:00 a 19:00h, siendo hora valle, en la intersección de la avenida Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer.

Tras la necesidad de ampliar la muestra de los conflictos registrados en las primeras grabaciones, en diciembre se volvió a salir a campo para realizar más grabaciones. Esta vez se hicieron grabaciones más cortas, siendo todas ellas en hora punta.

En la intersección de la avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la Universidad de Valencia se grabó el día 18 de diciembre de 8:10 a 8:40 de la mañana.

El día 19 de diciembre se realizaron grabaciones en las otras dos intersecciones: de 8:00 a 8:30 en la intersección de Blasco Ibáñez con la calle del Dr. Gómez Ferrer y de 14:45 a 15:15 en la intersección de la calle Ramón Llull con la calle Serpis.

3.2.3 Material utilizado

El material utilizado para realizar las grabaciones en campo lo ha proporcionado el Departamento de Investigación de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia.

Para realizar la toma de datos se han utilizado minicámaras HD que corresponden al modelo VIRB ELITE, de la marca GARMIN. Sus principales funciones consisten en el registro de la ruta GPS y la grabación de vídeo con sonido en alta definición, con una resolución máxima de 1920x1080, y hasta 12 fotogramas por segundo. Además, dispone de otras funcionalidades adicionales como acelerómetros de 3 ejes, la posible grabación en distintos modos (ojo de pez, zoom ampliado, etc.) y la sincronización de otras variables que no se han utilizado, ya que las cámaras se han mantenido estáticas durante las grabaciones.

Tienen unas dimensiones reducidas (32mm x 53mm x 111mm) y un peso de 177 gramos con la batería. Disponen de un botón lateral que se desliza para empezar la grabación, así como una pantalla de 1,4 pulgadas donde se puede visualizar lo que se está grabando en cada momento. Además, la cámara dispone de una luz led sobre la lente que parpadea con una luz de color rojo mientras está realizando la grabación.



Figura 36. Cámaras VIRB ELITE de GARMIN. Fuente: Google Imágenes

Para las primeras salidas a campo, realizadas en mayo y junio de 2019, se disponían de 3 cámaras con sus correspondientes soportes y 6 baterías en total. En las últimas salidas a campo, realizadas en diciembre de 2019, se disponía únicamente de 2 cámaras y sus respectivos soportes.

Las baterías estándar de estas cámaras son de litio y recargables mediante puerto USB. Su capacidad de recarga es de 2000 mAh (miliamperios x hora), con un voltaje de funcionamiento de 3,7 voltios.

Se han utilizado diferentes tipos de trípode para instalar las cámaras, en función de la amplitud necesaria, la zona y la localización del punto de grabación. En las primeras salidas a campo se utilizaron dos trípodes con patas largas, pero en las salidas realizadas en diciembre se decidió cambiar este trípode por un trípode corto y adaptable, ya que este se puede colocar y ajustar a cualquier lugar o superficie, además de que se puede ocultar mejor para que no lo vean los usuarios, de manera que no se condicione su comportamiento.



Figura 37. Trípodes utilizados para colocar las cámaras. Fuente: Elaboración propia

Además de estos trípodes, en la intersección de la avenida de los Naranjos con la entrada al aparcamiento de la Universidad de Valencia se disponía de espacio suficiente para utilizar el mástil, que permite realizar grabaciones a una altura muy superior a los trípodes, siendo más sencillo luego el proceso para obtener los datos.



Figura 38. Mástil utilizado para colocar las cámaras. Fuente: Elaboración propia

3.3 Realización de las grabaciones

Las grabaciones se realizaron con total normalidad en todas las intersecciones. No hubo problemas climatológicos, y todas se pudieron realizar en las fechas y horas previstas.

En cada grabación se anotó tanto la hora de inicio de la grabación como la hora de finalización de la misma. Además, se estaba observando el comportamiento de los usuarios para detectar acciones que puedan ser motivo de análisis, sobre todo de aquellas acciones que quedan fuera del alcance de las cámaras.

Tras la primera grabación en la intersección 1, la cual se realizó al mediodía, se detectó que la cámara principal (la que enfocaba al área de conflictos) estaba en un lugar muy visible para los usuarios, y en la siguiente grabación se decidió cambiarla de ubicación.

La nueva ubicación de esta cámara se puede observar en la siguiente imagen, donde se puede observar que se colocó de tal manera que se podía ver toda la zona de conflictos.



Figura 39. Nueva ubicación de la cámara en la intersección 1 para ver la zona de conflictos. Fuente: Elaboración propia

Además, una vez analizados los datos de todas estas grabaciones planeadas, fue necesario planificar más grabaciones, ya que era necesario ampliar los conflictos que se habían detectado.

En diciembre se decidió volver a realizar grabaciones en las tres intersecciones. Para que las cámaras fueran menos visibles, se utilizó el trípode de patas cortas, el cual se adapta a cualquier superficie. Con ello se pretendía además ver si el comportamiento de los usuarios cambiaba cuando veían que les estaban grabando y cuando la cámara estaba más escondida.

En estas últimas grabaciones solo se grabó con una cámara, ya que solo era necesario tomar datos de las zonas de conflictos.

3.4 Reducción de datos

El objetivo de la reducción de datos es recopilar todos los datos recogidos en las grabaciones realizadas en las salidas a campo, para convertirlos en las variables necesarias para realizar el análisis del estudio. Las variables que se han obtenido se clasifican en función de ciclistas, usuarios de patinetes eléctricos, peatones, vehículos o conflictos.

Para ello era necesario visualizar todas las grabaciones realizadas, lo que supuso una tarea lenta, ya que en total había 11 horas y media aproximadamente. Además, hay vídeos que se han visto dos veces: la primera para obtener datos de la demanda y la segunda para detectar los conflictos generados. En algunos casos incluso se han tenido que ver tres veces.

Para registrar todas las variables obtenidas al visualizar el contenido de las grabaciones, se han creado dos hojas Excel: una para registrar la demanda y las velocidades de los usuarios; y otra para registrar los conflictos detectados.

En el primer archivo Excel se ha creado una hoja para cada intersección, en la que se ha anotado la velocidad de aproximación de las bicicletas, patinetes eléctricos y vehículos motorizados. Además, se ha creado otra hoja para apuntar los datos aforados, así como las infracciones detectadas también en las grabaciones.

En el segundo archivo Excel, como se ha comentado anteriormente, se han registrado los conflictos detectados en las grabaciones, apuntando:

- Nombre del conflicto
- Tipo de conflicto
- Velocidad de aproximación de los usuarios involucrados
- Distancia entre los usuarios justo antes de modificar la trayectoria
- Time to Collision (TTC)

3.4.1 Reducción de datos con Kinovea

Para realizar la reducción de datos se ha utilizado la aplicación de Kinovea, que permite observar y analizar los vídeos, así como realizar mediciones.

Los controles de vídeo de esta aplicación permiten centrarse en una acción específica y estudiar la estructura del movimiento fotograma a fotograma o a cámara lenta, además de permitir realizar zoom a los vídeos.

En cuanto a las herramientas de dibujo, éstas enriquecen el vídeo mediante la adición de flechas, descripciones y otros contenidos a las posiciones clave. Además, dispone de herramientas de línea y cronómetro para medir distancias y tiempos.

El proceso de la reducción de datos se ha realizado en tres fases: primero se han contado los usuarios que han pasado por la intersección, después se ha obtenido la velocidad de los vehículos motorizados, bicicletas y patinetes eléctricos, y finalmente se han anotado los

conflictos generados, anotando todas las variables necesarias para su estudio, así como las infracciones detectadas.

Para la primera fase se han visualizado los vídeos grabados, anotando en un archivo Excel el número de cada tipo de usuario, diferenciando en hora punta y hora valle. Para esta tarea no ha sido necesaria la utilización de ninguna herramienta de Kinovea.

En cuanto a la segunda fase, para obtener las velocidades se ha colocado una malla. Después, se iniciaba un cronómetro en el momento en el que el vehículo entrada a dicha malla, deteniendo el cronómetro en el momento en que el vehículo salía de la malla. De esta manera se conoce el tiempo que ha tardado cada vehículo en atravesar la malla, y conociendo la distancia del eje horizontal de la malla, mediante la ecuación del movimiento se ha obtenido la velocidad a la que circulaba cada vehículo.

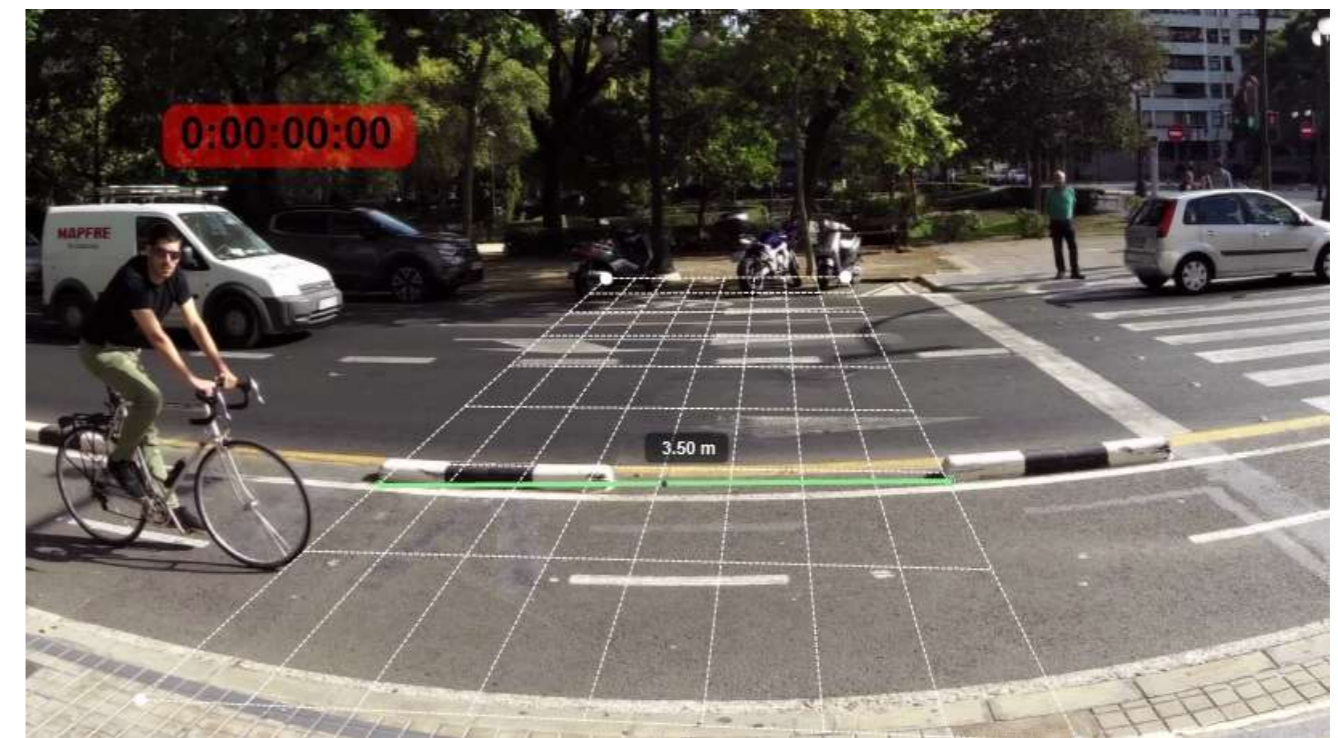


Figura 40. Metodología utilizada para obtener las velocidades en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia



Figura 41. Metodología utilizada para obtener las velocidades en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

Conforme se han ido obteniendo los datos se han apuntado en un archivo Excel, que estaba programado para que al poner el tiempo que ha tardado en cruzar la malla cada vehículo obtuviera automáticamente la velocidad de cada vehículo.

En el caso de las bicicletas y patinetes eléctricos, además se ha anotado si éstos se encontraban accediendo a la intersección o saliendo de la misma. De esta manera posteriormente se puede estudiar si hay una variación considerable de la velocidad media de este tipo de usuarios en función de si están entrando o saliendo de la intersección.

Tabla 3. Algunos datos recogidos de velocidades de bicicletas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

Bicicletas							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.9	3.9	14.0	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.63	5.6	20.0	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.86	4.1	14.7
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	1.23	2.8	10.2
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	0.8	4.4	15.8
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	1.1	3.2	11.5
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.9	3.9	14.0

Tras obtener todos los datos de velocidades se ha hecho una tabla resumen, donde se indica la velocidad media de cada tipo de usuario.

Tabla 4. Resumen velocidades obtenidas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

Resumen velocidades (km/h)				
Bicicletas	Patinetes eléctricos	Vehículos ligeros	Motos	Autobuses urbanos
14.8	20.9	33.2	36.4	28.2

Finalmente, para la última fase se han vuelto a visualizar los vídeos con detenimiento, apuntando todos los datos necesarios de cada conflicto: número de conflicto (ordenados según se han ido detectando), tipos de usuarios, número de vídeo, hora en que ocurre el conflicto y velocidad de cada usuario. Además, se han apuntado las infracciones de los usuarios observadas en estas grabaciones.

Para obtener la velocidad se han instalado líneas en cada vídeo encima de los pasos de peatones, para poder obtener las velocidades de cada usuario involucrado en el conflicto. De esta manera es posible obtener el Time To Collision (TTC) para cada conflicto.



Figura 42. Líneas representadas en las grabaciones. Fuente: Elaboración propia.

Además, por si era necesario volver a ver alguno de los conflictos detectados y para ahorrar tiempo en un futuro, se ha ido guardando cada conflicto en un clip de vídeo, nombrando cada archivo de vídeo con el número de conflicto.

A continuación, se describen todos los tipos de conflictos detectados:

- La bicicleta, el patinete o el peatón reduce su velocidad, llegando en ocasiones a detenerse, porque el vehículo ligero no le cede el paso.
- El vehículo ligero reduce su velocidad, llegando en ocasiones a detenerse, porque piensa que la bicicleta no se va a detener en el semáforo en rojo.
- El peatón invade el carril bici o pretende invadirlo y es esquivado por una bicicleta.
- El peatón, la bicicleta o el patinete modifica su velocidad, llegando en ocasiones a detenerse, mientras cruza con el semáforo en rojo porque viene un vehículo ligero.
- Tras ceder el paso en la intersección, el vehículo motorizado comienza la maniobra de aceleración cuando tiene que frenar por la presencia de un peatón, una bicicleta o un patinete eléctrico.
- La moto modifica su trayectoria para no chocar con un vehículo ligero.
- Tanto la bicicleta como el vehículo ligero frenan bruscamente para no chocar mientras está el semáforo en verde para las bicicletas.
- La bicicleta esquiva a un vehículo ligero que se ha detenido en el carril bici.
- Dos bicicletas o patinetes circulan por el carril bici en paralelo, teniendo que esquivar o ser esquivados por otro usuario que viene en sentido contrario.
- La bicicleta atraviesa el paso de peatones, pero frena por la presencia de algún peatón.
- Un peatón, bicicleta o patinete se detiene con el semáforo en verde porque piensa que el vehículo ligero no le va a ceder el paso.
- El vehículo ligero frena porque cree que la bicicleta va a cruzar, pero no lo hace.
- La bicicleta cruza por el paso de peatones y pretende incorporarse al carril bici, pero tiene que modificar su trayectoria porque piensa que el vehículo ligero no se va a detener.
- El peatón se detiene porque va a cruzar el carril bici y no se da cuenta de que viene una bicicleta.

Para que sea más fácil manejar los datos y poder analizar los conflictos, éstos se han agrupado en diferentes tipologías. Aquellos conflictos que se han registrado con una frecuencia muy baja o que son particulares de una sola intersección, se han agrupado en una misma tipología.

- Conflicto tipo A: La bicicleta, el patinete o el peatón reduce su velocidad, llegando en ocasiones a detenerse, porque el vehículo ligero no le cede el paso.



Figura 43. Ejemplo del conflicto tipo A. Fuente: Elaboración propia.

- Conflicto tipo B: El peatón, la bicicleta o el patinete modifica su velocidad, llegando en ocasiones a detenerse, mientras cruza con el semáforo en rojo porque viene un vehículo ligero.



Figura 44. Ejemplo del conflicto tipo B. Fuente: Elaboración propia.

- Conflicto tipo C: Tras ceder el paso en la intersección, el vehículo motorizado comienza la maniobra de aceleración cuando tiene que frenar por la presencia de un peatón, una bicicleta o un patinete eléctrico.



Figura 45. Ejemplo del conflicto tipo C. Fuente: Elaboración propia

- Conflicto tipo D: El peatón invade o va a invadir el carril bici sin mirar si viene una bicicleta, teniendo que detenerse bruscamente o siendo esquivado por la bicicleta.



Figura 46. Ejemplo del conflicto tipo D. Fuente: Elaboración propia.

- Conflicto tipo E: Tanto la bicicleta como el vehículo ligero frenan bruscamente para no chocar mientras está el semáforo en verde para las bicicletas.



Figura 47. Ejemplo del conflicto tipo E. Fuente: Elaboración propia

- Conflicto tipo F: Un usuario del carril bici tiene que esquivar a otro que invade su carril.



Figura 48. Ejemplo del conflicto tipo F. Fuente: Elaboración propia

- TTC: es el parámetro estudiado, que indica el tiempo hasta la colisión si ninguno de los vehículos hubiera decelerado o modificado su trayectoria. Está expresado en segundos.

Finalmente, cada uno de estos conflictos se categorizará en grave, moderado o leve, teniendo en cuenta la relación entre la velocidad del conflicto y el TTC obtenido.

- Conflicto tipo G: Cualquier otro conflicto que no se pueda enmarcar dentro de alguna otra tipología.

Finalmente, se ha completado la siguiente tabla para cada conflicto:

Nº Conflicto	Tipo de conflicto	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Distancia a colisión (m)	TTC
16	E	2.4	8.6	1.47	0.62
18	E	3.2	11.4	1.50	0.47
29	A	5.3	19.0	3.00	0.57
41	D	3.8	13.8	1.49	0.39

Donde:

- Nº Conflicto: se enumera el conflicto en el orden en que se han ido detectando.
- Tipo de conflicto: en función de las tipologías comentadas anteriormente.
- Velocidad: es la velocidad de aproximación al conflicto del vehículo que circula a una velocidad mayor. Se ha obtenido tanto en m/s como en km/h.
- Distancia a colisión: es la distancia entre los dos usuarios involucrados en el conflicto, justo en el momento en el que uno de ellos decelera o modifica su trayectoria.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este apartado se muestran los resultados obtenidos tras la reducción de datos en cada una de las intersecciones estudiadas. Además, se realiza un estudio de seguridad vial de cada intersección, obteniendo la velocidad de aproximación de los distintos vehículos a la intersección y estudiando la visibilidad que hay al realizar los giros hacia la derecha.

También se llevará a cabo un estudio exhaustivo de cada conflicto, así como se detectarán aquellas situaciones que sean infracciones de tráfico pero que no generen conflictos de tráfico. Con esto se pretende estudiar el comportamiento de cada usuario en las intersecciones.

4.1 Análisis de la intersección 1

4.1.1 Descripción

Se trata de un paso de peatones, el cual tiene pegado un carril bici. En total el paso mide 8 metros de ancho, de los que 2.2 metros corresponden al carril bici y 5.8 metros al paso de peatones, y 6 metros de largo a cada lado de la mediana. Para separar ambos sentidos de circulación hay una mediana, que tiene un ancho de 1.5 metros, y sirve como refugio para aquellos que se tengan que parar a la mitad.

Esta calle es de un solo carril por cada sentido de circulación, pero la calle Ramón Llull, que es desde donde giran los vehículos para pasar por esta zona estudiada, consta de 3 carriles de circulación para cada sentido (uno de ellos reservado para taxis y autobuses de la EMT).

En la siguiente figura se puede observar el croquis de la intersección objeto de estudio:

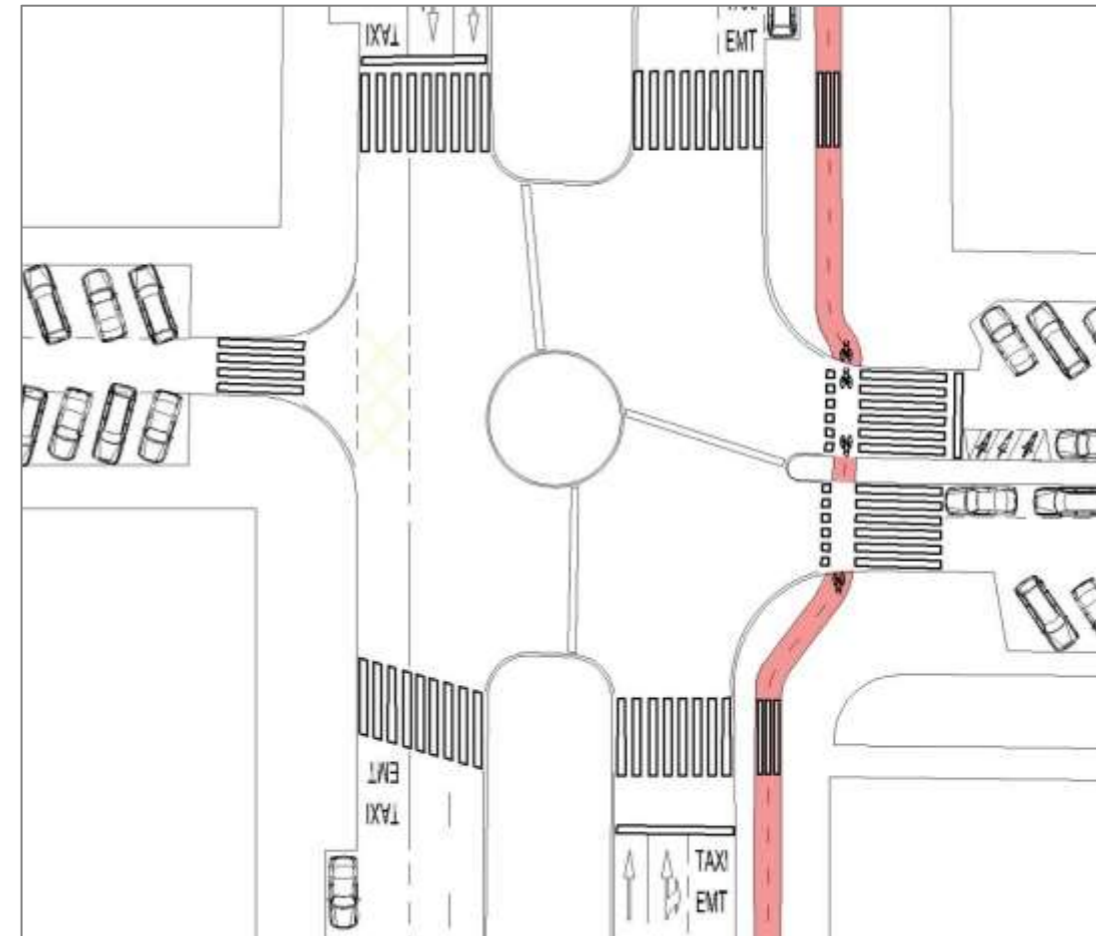


Figura 49. Esquema de la intersección 1. Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Demanda

A continuación, se exponen los datos obtenidos de aforar los vídeos grabados en esta intersección, tanto en hora punta como la hora valle. Para obtener estos datos se realizaron grabaciones el 5 de junio de 2019 durante dos horas: de 13:30 a 14:30 (hora punta) y de 17:00 a 18:00 (hora valle).

Se eligió ese rango horario como hora punta porque es la hora a la que se termina el instituto situado en las proximidades de la intersección, por lo que la demanda de peatones iba a ser mayor que en otra hora y, además, coincidía con la hora en la que el turno de mañana termina las clases en la universidad.

Por otro lado, durante la hora valle ya estaba cerrado el instituto, por lo que mayoritariamente los usuarios eran personas con alguna relación con la universidad.

Los datos de demanda obtenidos en las horas aforadas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Datos de demanda en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia

Hora	Vehículos ligeros	Motocicletas/ciclomotores	Bicicletas	Patinetes eléctricos	Peatones	Patinete a tracción humana
Hora punta	142	27	132	17	442	1
Hora valle	182	18	133	12	213	2
Total	324	45	265	29	655	3

Cabe destacar que, aunque en hora valle hay un poco más de demanda de vehículos ligeros que en hora punta, los peatones son más del doble en hora punta que en hora valle.

4.1.3 Velocidades de aproximación

Se han obtenido las velocidades de aproximación de una muestra aleatoria de distintos tipos de usuarios en las grabaciones realizadas. Con estos datos, posteriormente, se puede conocer si la visibilidad de la intersección es suficiente para la velocidad de cada usuario.

Además, sirve como muestra para conocer la velocidad de los patinetes eléctricos, ya que éstos circulan por el carril bici, el cual está diseñado para la velocidad de circulación de las bicicletas.

Así pues, se han obtenido velocidades de bicicletas, patinetes eléctricos, vehículos ligeros, autobuses urbanos y motocicletas y ciclomotores. Cabe destacar que, para las bicicletas y patinetes eléctricos, se ha diferenciado en función de si está llegando a la intersección o saliendo de la misma, ya que el comportamiento entre una situación y otra puede variar (si está llegando a la intersección lo lógico es que reduzca su velocidad, mientras si está saliendo es lógico que esté acelerando).

Para obtener las velocidades, como se ha comentado con anterioridad, se han colocado mallas en las grabaciones, de manera que, con un cronómetro, se puede obtener el tiempo que tarda cada usuario en recorrer un espacio determinado.

Para obtener la velocidad de las bicicletas y de los patinetes eléctricos, se han utilizado dos posiciones distintas de grabación, de manera que se han obtenido velocidades de usuarios a ambos lados de la calle.

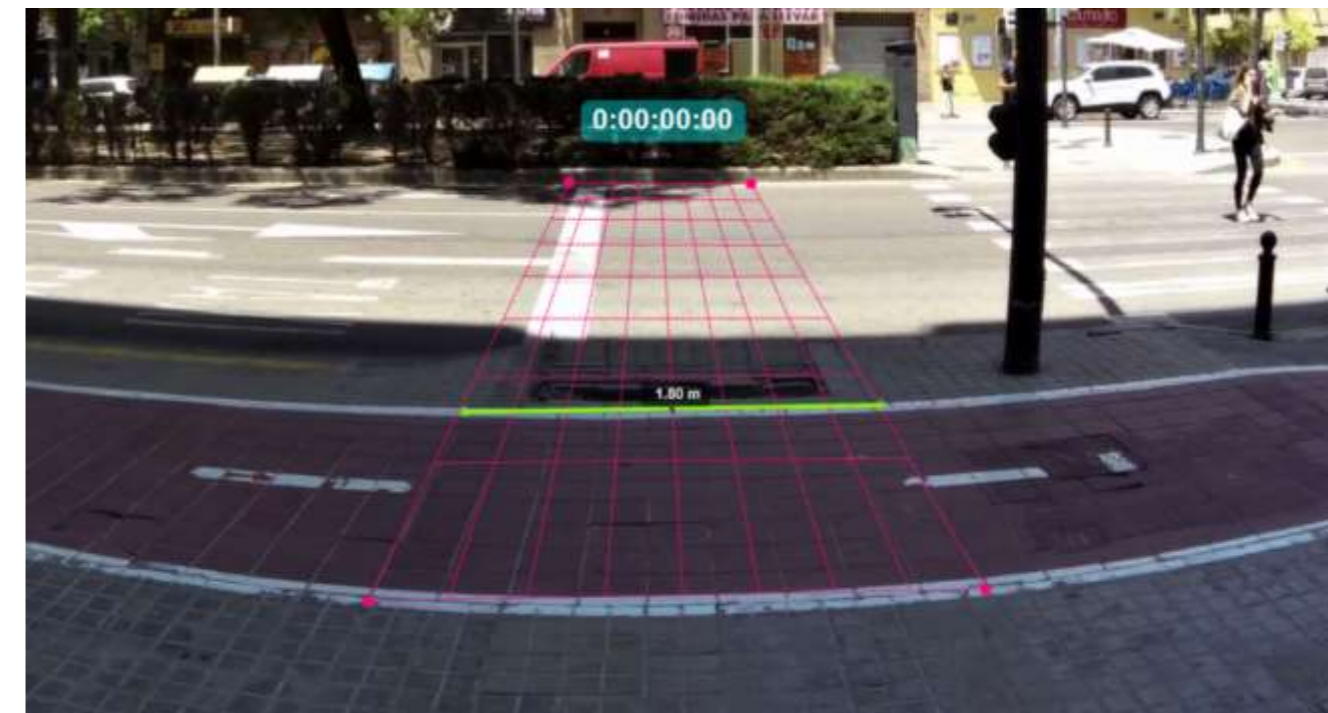


Figura 50. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici y los vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia

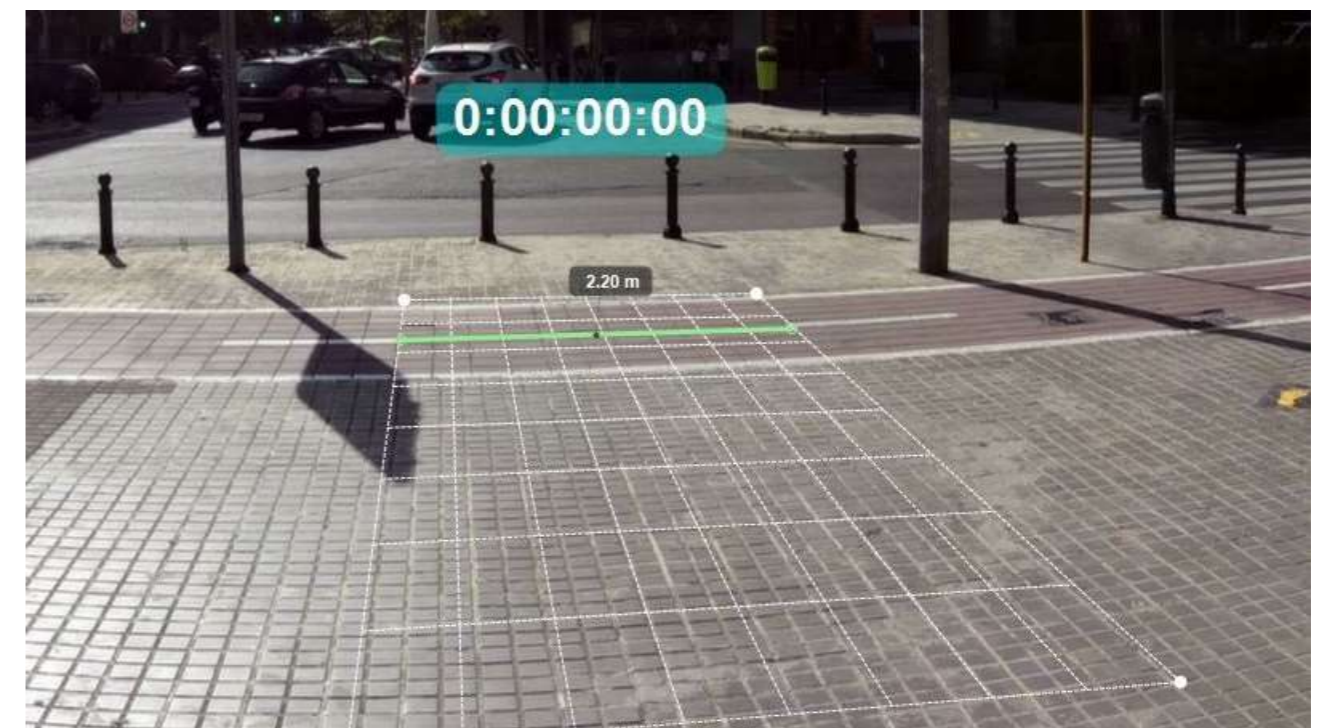


Figura 51. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici. Fuente: Elaboración propia

Los datos de las velocidades de aproximación se exponen en el apéndice 2. La velocidad media de cada tipo de usuario, obtenidas a partir de estos datos, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Velocidad media de cada tipo de usuario. Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD MEDIA (km/h)				
Hora	Bicicletas	Patinetes eléctricos	Vehículos ligeros	Motocicletas y ciclomotores
Hora valle	15.4	18.9	37.8	40.3
Hora punta	15.2	18.0	34.6	38.4

4.1.4 Visibilidad

La normativa técnica española ha abordado el análisis de las visibilidades en las intersecciones mediante un modelo en el que uno de los vehículos permanece parado mientras el otro se aproxima. Sin embargo, la realidad que se observa es que, en el caso del tipo de intersecciones como las estudiadas en este documento, tanto el vehículo motorizado como los usuarios vulnerables se aproximan en movimiento.

Así pues, a continuación, se realiza un análisis de visibilidad que podríamos llamar “dinámico”, en el que ambos usuarios van en movimiento, y de manera que ambos se vean mutuamente a lo largo de un tramo previo al punto de cruce sin interrupción.

Para ello se utilizan las velocidades de aproximación calculadas anteriormente, determinando sus posiciones cuando deban tomar la decisión sobre la prioridad de paso y comprobar que existe visibilidad recíproca en cualquier punto de sus trayectorias entre dicha posición y el punto de cruce.

En el caso del vehículo motorizado, la distancia de parada se calcula tal y como indica la Instrucción de Carreteras 3.1, mediante la siguiente expresión:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_l + i)}$$

Donde:

- D_p es la distancia de parada (m).
- V es la velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h). Se ha utilizado el percentil 85 de la velocidad de aproximación de los vehículos ligeros en hora valle, que es de 49.8 km/h.

- t_p es el tiempo de percepción y reacción (s), que se ha considerado que son 2 segundos.
- f_l es el coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento. Este valor se obtiene con la siguiente tabla en función de la velocidad:

Tabla 7. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado en una maniobra de frenado. Fuente: IC 3.1

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_l	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263

Para obtener el coeficiente de rozamiento longitudinal se realiza una interpolación lineal, obteniendo un valor de 0.41142.

- i es la inclinación de la rasante (en tanto por uno). Al estar las intersecciones estudiadas en Valencia, que es una ciudad que puede considerarse plana, se toma como hipótesis que esta inclinación es del 0%.

Así pues, la distancia de parada necesaria para que los vehículos motorizados se detengan ante un obstáculo inesperado en su trayectoria es:

$$D_p = \frac{49.8 \cdot 2}{3.6} + \frac{49.8^2}{254 \cdot 0.41142} = 51.4 \text{ m}$$

Al conocer la distancia necesaria para detenerse y la velocidad a la que circula se puede obtener el tiempo que tardaría en detenerse completamente. Este tiempo es de 3.7 segundos, en el que ya se tiene en cuenta el tiempo de percepción y reacción.

Seguidamente se obtiene la distancia al punto de cruce desde el carril bici de un usuario vulnerable, desde el que ambos usuarios se deben ver mutuamente de manera ininterrumpida. Para ello se utiliza el percentil 85 de las velocidades de los usuarios del carril bici que acceden a la intersección, siendo la más desfavorable la del patinete eléctrico que es de 22.5 km/h, y el tiempo necesario para frenar el vehículo ligero, restándole los 2 segundos que corresponden al tiempo de percepción y reacción.

Así pues:

$$e = \frac{22.5}{3.6} * 1.7 = 10.6 \text{ m}$$

Esta visibilidad se ha estudiado para el caso en el que el usuario del carril bici circula de manera paralela al vehículo motorizado, ya que es el caso más desfavorable por el ángulo entre ellos mientras realiza el giro a la derecha, teniendo que en muchas ocasiones girar la cabeza el conductor e incluso el cuerpo.

En la siguiente figura se muestra un esquema de la zona de visibilidad (sombreada en amarillo) que debe estar despejada para asegurar la visibilidad recíproca entre ambos usuarios.

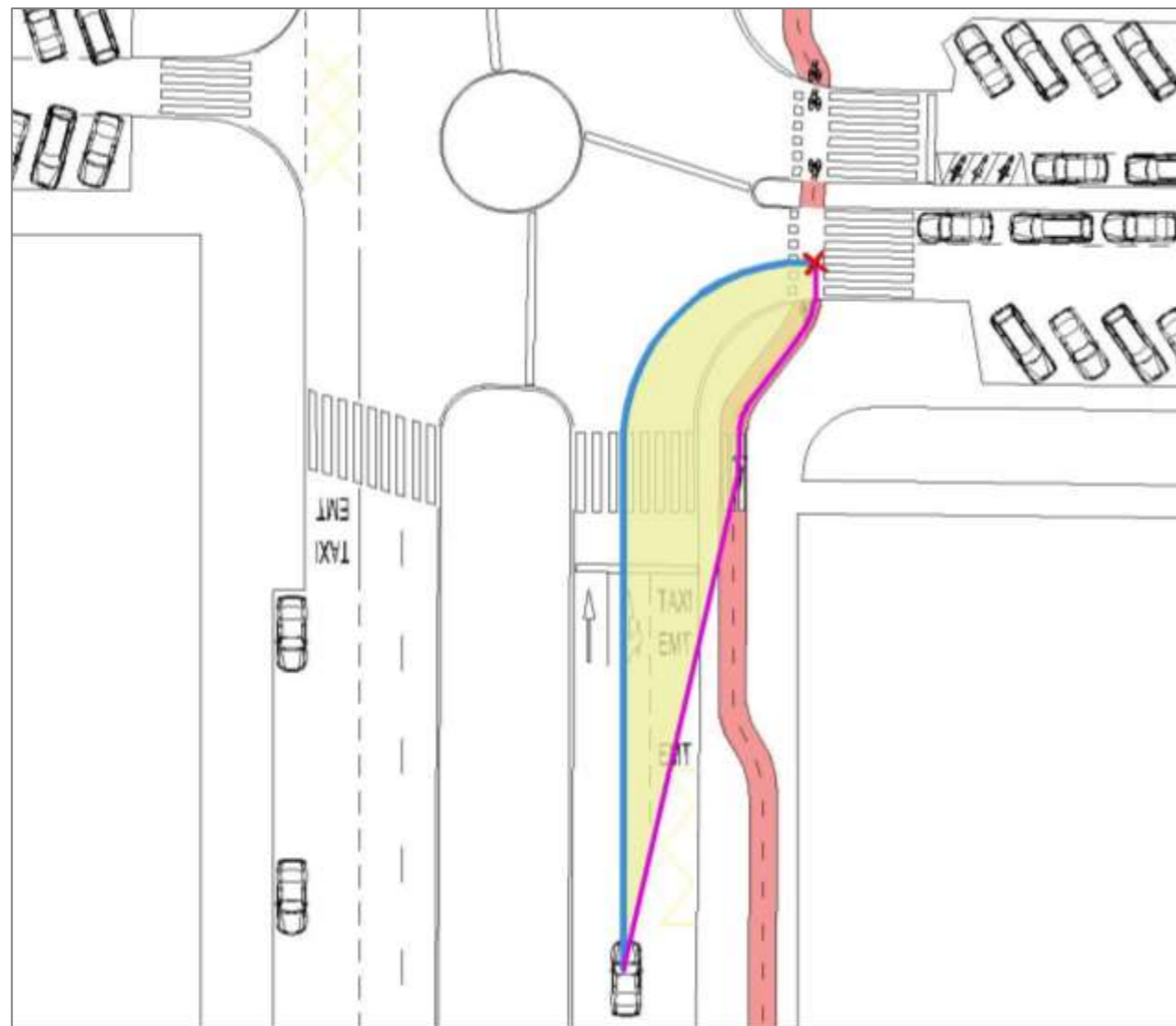


Figura 52. Zona de visibilidad recíproca necesaria entre el vehículo motorizado y el usuario vulnerable en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia

Por su parte, los usuarios del carril bici que circulan en sentido contrario se encuentran en la trayectoria recta de visión de los conductores de los vehículos motorizados, teniendo suficiente visibilidad recíproca.

4.1.5 Conflictos

En total se han registrado 14 conflictos en esta intersección durante todo el periodo de grabación, de los que 8 han ocurrido en hora punta y 6 en hora valle. En cuanto a los usuarios involucrados en todos estos conflictos, en la mayoría de las ocasiones están implicados vehículos ligeros, bicicletas o ambos.

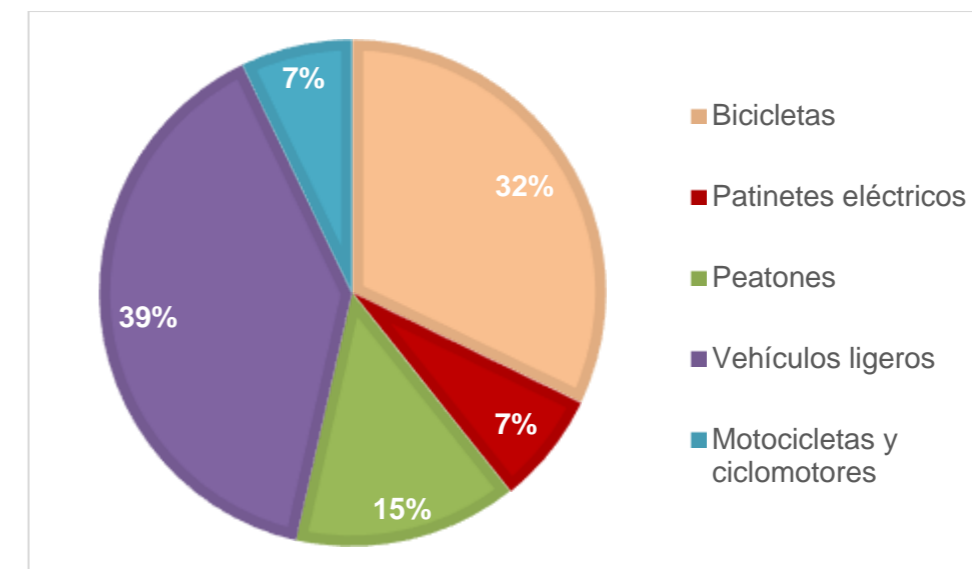


Figura 53. Usuarios involucrados en los conflictos de la intersección 1. Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que no existe una clasificación propia de los conflictos en función del TTC que los clasifique en graves, moderados o leves. Así pues, esta clasificación se ha realizado de una manera subjetiva, en función de, en caso de que hubiera ocurrido un accidente, la gravedad del mismo.

A continuación, se explican de manera general los conflictos detectados en esta intersección en función de la tipología. En el apéndice 3 están las fichas de cada conflicto, en las que se incluye la explicación de cada conflicto, el TTC obtenido, la tipología y la categoría asignada, así como un esquema del propio conflicto.

- **Conflictos tipo A**

Se han detectado 4 conflictos de este tipo. En uno de ellos dos peatones se han tenido que detener cuando tenían el semáforo en verde porque un vehículo ligero no les ha cedido el paso, mientras que en los 3 restantes ha sido una bicicleta la que ha tenido que reducir su velocidad (sin llegar a detenerse) porque el vehículo ligero no le ha cedido el paso.



Figura 54. Imagen del conflicto nº 14. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la gravedad de estos conflictos, 2 se han considerado conflictos moderados y otros 2 conflictos leves, debido a que en los moderados la distancia entre el usuario vulnerable y el vehículo ligero cuando ha frenado es reducida.

- **Conflictos tipo B**

En esta intersección se han detectado 3 conflictos de tipo B. En uno de ellos un vehículo ligero va a atravesar el paso teniendo el semáforo en verde cuando aparece una bicicleta, la cual no respeta el semáforo en rojo y tiene que frenar bruscamente para evitar chocar contra el vehículo ligero. Este conflicto se ha considerado grave, ya que la bicicleta iba a una velocidad considerable y se ha quedado muy próximo al vehículo ligero cuando ha frenado.



Figura 55. Imagen del conflicto nº 1. Fuente: Elaboración propia

En otro de los conflictos dos peatones estaban cruzando con el semáforo en rojo cuando se acercaba una moto y un vehículo ligero, estando más cerca de los peatones la moto. En este caso los peatones al darse cuenta han acelerado el paso y la motocicleta ha reducido su velocidad. Este conflicto se ha considerado grave.



Figura 56. Imagen del conflicto nº 5. Fuente: Elaboración propia

En el último conflicto enmarcado dentro de esta tipología un peatón iba distraído y ha intentado cruzar con el semáforo en rojo, pero al comenzar a andar por el paso de peatones se ha dado cuenta de que venía un vehículo ligero y se ha detenido. Este conflicto se ha considerado leve.



Figura 57. Imagen del conflicto nº 9. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo C**

De los conflictos detectados en esta intersección hay 2 que son de tipo C. En ambos conflictos el vehículo ligero estaba detenido para ceder el paso a los usuarios que estaban cruzando, pero cuando empieza la maniobra de aceleración aparece una bicicleta y un patinete, respectivamente, que no había visto, teniendo que frenar.

Ambos conflictos se han clasificado como moderados, ya que a pesar de que el vehículo ligero se ha dado cuenta de que venía el usuario vulnerable, éste último circulaba a una velocidad considerable, por lo que podía haber derivado en una acción evasiva del usuario vulnerable pudiendo perder el equilibrio.



Figura 58. Imagen del conflicto nº 10. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo D**

Tan solo hay un conflicto de esta intersección del tipo D, en el que un peatón cruza la calle por el carril bici, y una bici que llega en sentido contrario tiene que esquivarlo. Este conflicto se ha considerado de gravedad moderada, ya que en ese momento iba otra bici circulando por el carril bici y podrían haber chocado las dos bicicletas cuando una de ellas ha esquivado al peatón.



Figura 59. Imagen del conflicto nº 4. Fuente: Elaboración propia



Figura 60. Imagen del conflicto nº 6. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo E**

No hay ningún conflicto de esta tipología de los originados en esta intersección.

- **Conflictos tipo F**

Hay un conflicto de este tipo, en el que un patinete eléctrico va circulando por el carril bici invadiendo el sentido contrario, y tiene que hacer una maniobra brusca para cambiarse a su carril porque viene otra bicicleta en sentido contrario. Este conflicto se ha considerado moderado porque el patinete eléctrico o la bicicleta podía haber perdido el equilibrio al verse tan cerca al otro usuario.

- **Conflictos tipo G**

Los conflictos restantes, que son 3, están dentro de esta tipología. En uno de ellos el vehículo ligero, cuando se está aproximando al paso del carril bici, reduce su velocidad porque se aproxima una bicicleta y cree que ésta no va a frenar. La bicicleta se detiene y el vehículo ligero continúa su marcha, por lo que este conflicto se considera leve.

Otro de estos conflictos consiste en que dos bicicletas (una detrás de otra) cruzan por el paso de peatones de manera oblicua mientras se van acercando al carril bici para incorporarse a él, pero un vehículo ligero gira hacia el paso y la primera bicicleta modifica su trayectoria levemente por si el vehículo ligero no se detenía. Este conflicto se ha considerado leve.

Finalmente, el último conflicto ha surgido entre una motocicleta y un vehículo ligero. La motocicleta va circulando detrás del vehículo ligero, pero cuando realizan el giro hacia la derecha la motocicleta intenta adelantar al vehículo ligero por la derecha, pero no puede y modifica levemente su trayectoria para no rozar el vehículo ligero. Este conflicto se ha considerado grave, porque es peligroso adelantar por la derecha y la motocicleta se podría haber golpeado con el vehículo ligero.



Figura 61. Imagen del conflicto nº 12. Fuente: Elaboración propia

En resumen, los conflictos más comunes en esta intersección son los del tipo A, seguidos del tipo B y G. Del tipo E no se ha detectado ningún conflicto.

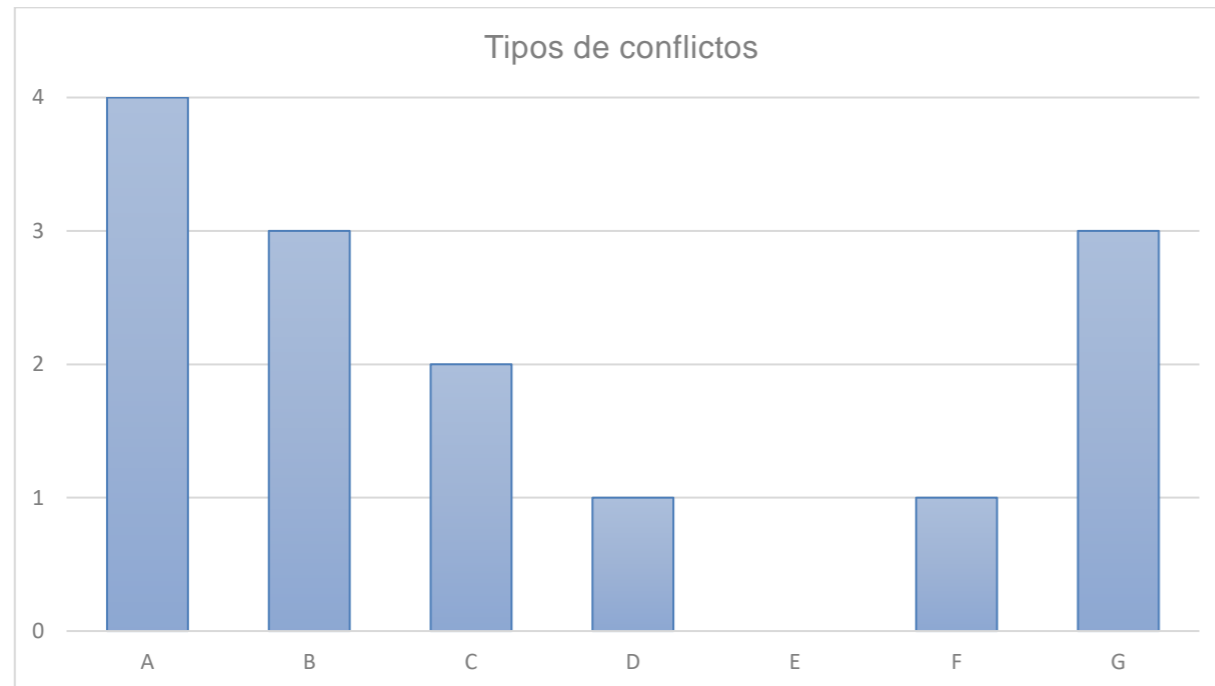


Figura 62. Número de conflictos de cada tipo en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se muestra el diagrama de conflictos donde está representado en el eje de abscisas el TTC y en el eje de ordenadas la velocidad del usuario involucrado que en el momento del conflicto circulaba a mayor velocidad.

Se ha separado en dos diagramas diferentes aquellos conflictos en los que ha estado involucrado un vehículo motorizado y en los que solo han estado involucrados usuarios vulnerables, de manera que se pueda realizar una comparación entre ellos en función de la gravedad.

En estos diagramas está representado en color rojo los conflictos que se han considerado graves, en color naranja los que son moderados y en color verde los leves.

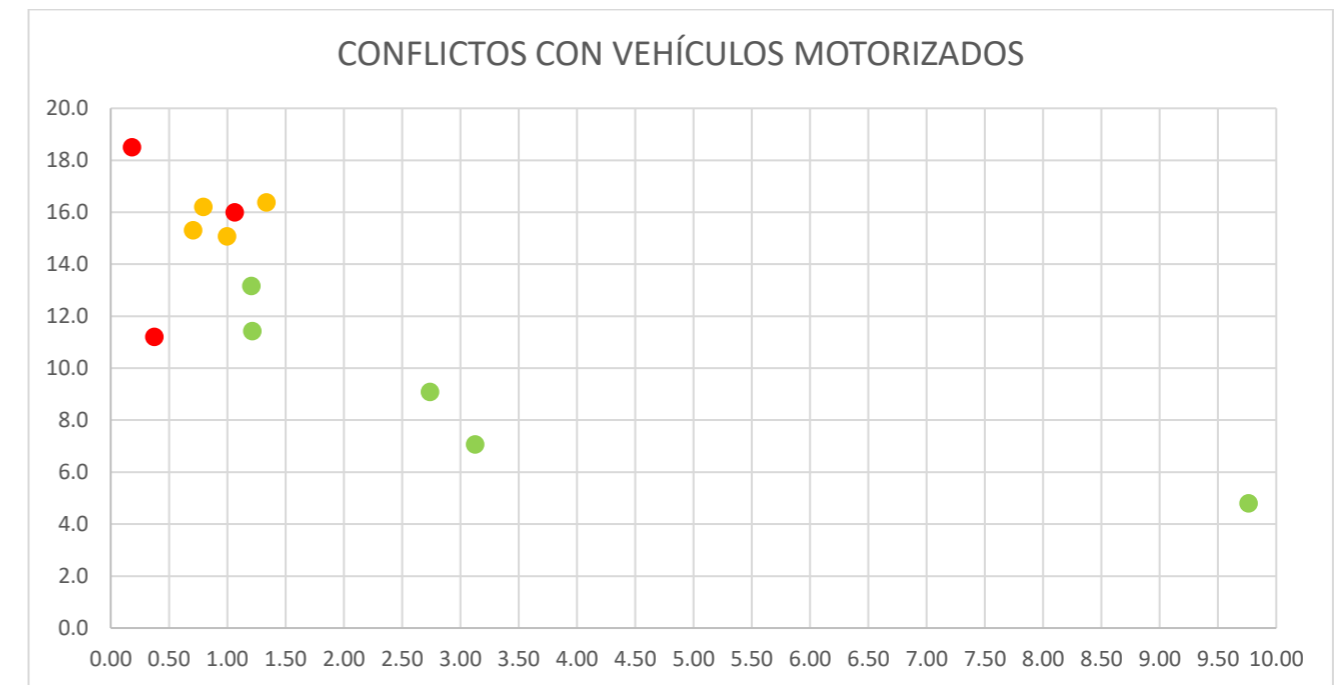


Figura 63. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia.

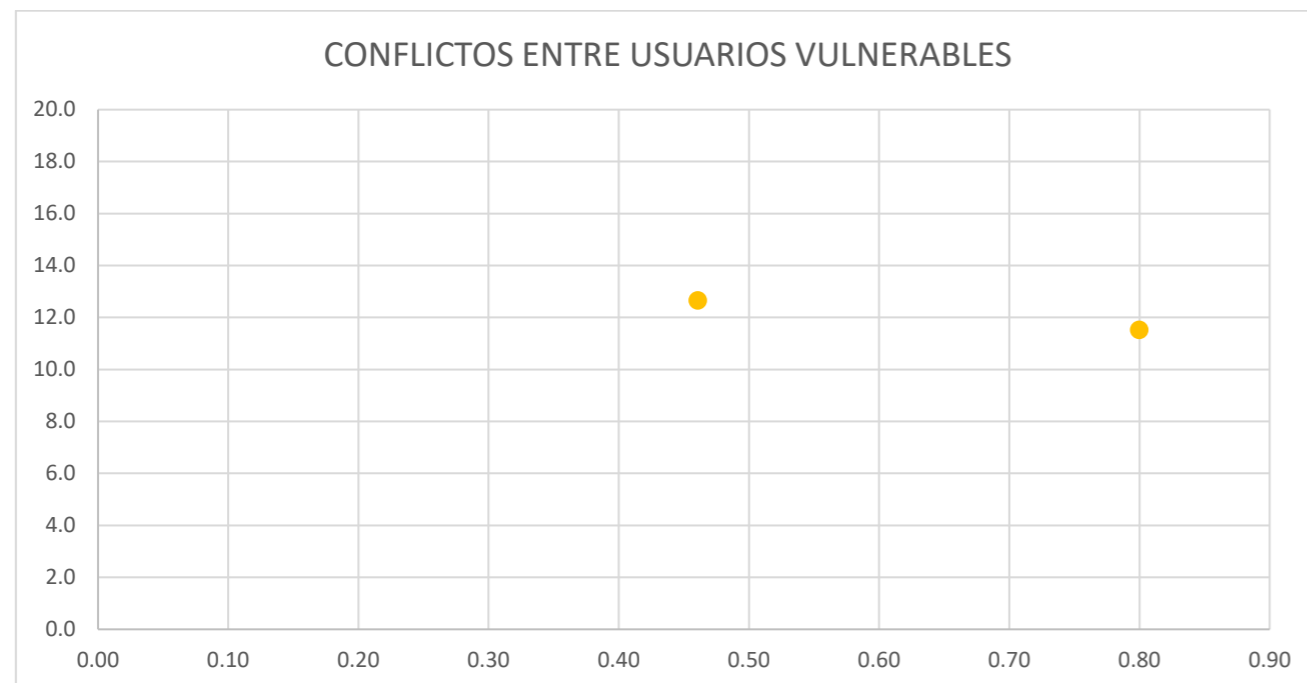


Figura 64. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia

En ambos diagramas se puede observar que a menor TTC y mayor velocidad mayor es la gravedad del conflicto. Asimismo, hay una zona en el primer diagrama donde hay un conflicto grave entre los moderados, debido a que no hay una categorización propia, y se ha realizado esta categorización en función de un criterio personal. Se puede decir que hay una zona donde los conflictos están en la frontera entre grave y moderado.

4.1.6 Infracciones

Además de todos los conflictos generados durante el periodo de grabación, se han detectado numerosas infracciones de tráfico, considerando como infracción las acciones y omisiones contrarias a lo establecido en la regulación legal en materia de tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

La infracción que más se produce es la de los peatones que cruzan con el semáforo en rojo, seguidas de las bicicletas que también cruzan con el semáforo de este color. También hay un alto número de peatones que cruzan mirando el móvil, sin prestar atención a lo que ocurre alrededor.

Tabla 8. Infracciones detectadas en la intersección 1. Fuente: Elaboración propia

INFRACCIONES	Hora punta	Hora valle	Total
El peatón cruza mirando el móvil	8	13	21
El peatón cruza con el semáforo en rojo	101	24	125
La bicicleta cruza con el semáforo en rojo	26	28	54
El patinete cruza con el semáforo en rojo	4	0	4
El vehículo ligero no realiza el ceda el paso	0	5	5
La motocicleta no realiza el ceda el paso	0	2	2
El vehículo ligero se detiene invadiendo el carril bici	1	0	1
El peatón no cruza por el paso	5	4	9
El peatón cruza por el carril bici	13	0	13

4.2 Análisis de la intersección 2

4.2.1 Descripción

Esta intersección está formada por un paso de peatones y un paso del carril bici. A un lado de la calzada el carril bici se encuentra segregado de la acera, mientras que en el otro lado es un carril bici sobre la acera. El ancho total del paso es de 9.1 metros en un lado de la calzada y de 7 metros al otro lado, de los que 2.8 y 2.6 corresponden al ancho del carril bici a ambos lados del paso.

La calle donde está situado este paso consta de 3 carriles, todos para el mismo sentido de circulación, pero el carril derecho es exclusivo para autobuses urbanos y taxis. La avenida de Blasco Ibáñez, que es desde donde realizan el giro a derecha los vehículos motorizados que atraviesan este paso, consta también de 3 carriles, siendo el carril derecho exclusivo también para la circulación de autobuses urbanos y de taxis.

En la siguiente imagen se puede observar un croquis de toda la intersección, en la que la zona objeto de estudio es el paso situado en la parte superior:

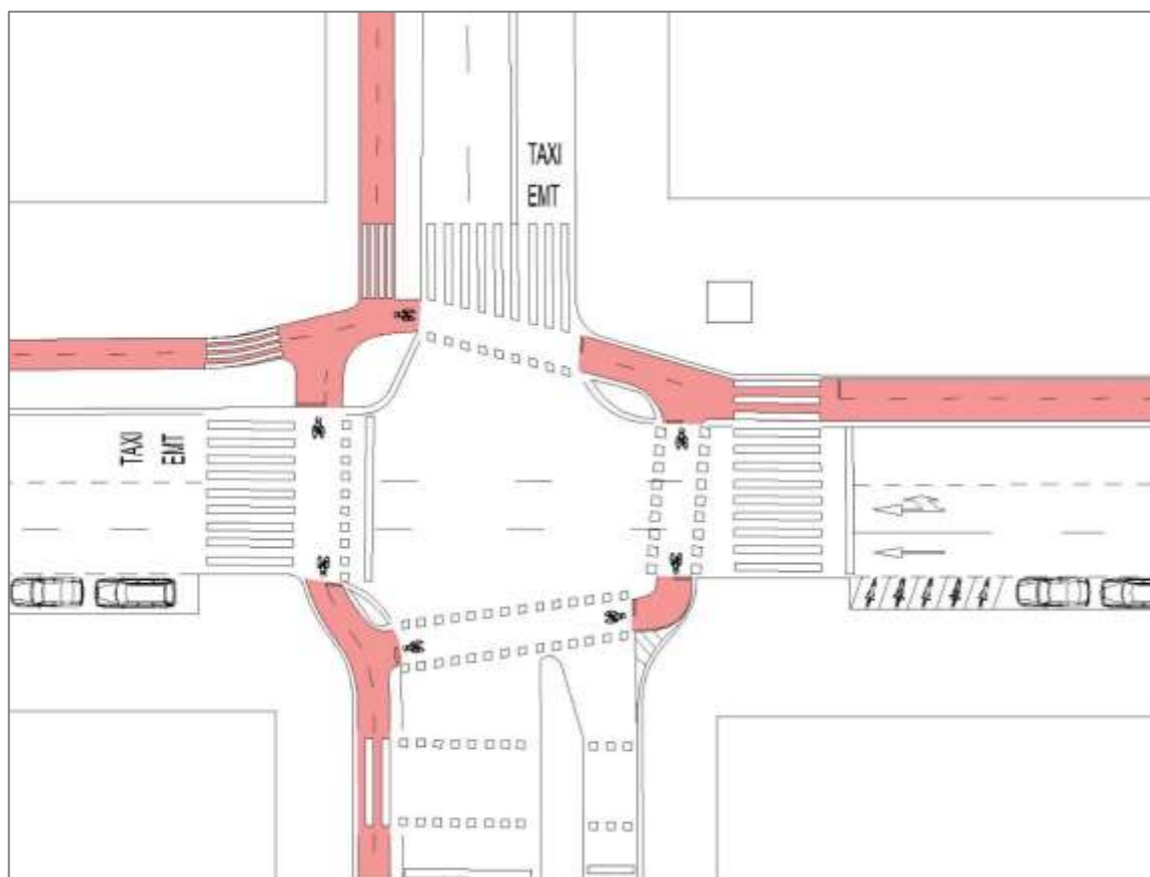


Figura 65. Esquema de la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Demanda

A continuación, se exponen los datos obtenidos de aforar los vídeos grabados en esta intersección, tanto en hora punta como la hora valle. Para obtener estos datos se realizaron grabaciones el 5 de junio de 2019 de 8:30 a 9:30 (hora punta) y el 6 de junio de 18:00 a 19:00 (hora valle).

La hora punta se escogió a primera hora de la mañana por ser una zona transitada por usuarios muy diversos: estudiantes universitarios, personas que van al hospital Clínico, ubicado en las proximidades de esta intersección, y personas que van a su lugar de trabajo.

La hora valle coincide con una hora en la que la mayoría de los trabajadores han salido de sus respectivos trabajos antes y cuando la universidad ya no tiene tanta afluencia de estudiantes. Además, las consultas del hospital suelen ser solamente por las mañanas, por lo que a esta hora no hay tampoco muchos peatones que vayan al hospital.

Los datos de demanda obtenidos en las horas aforadas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9. Datos de demanda en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

Hora	Vehículos ligeros	Motocicletas/ ciclomotores	Bicicletas	Patinetes eléctricos	Peatones	Patinete a tracción humana	Autobuses urbanos
Hora punta	154	18	168	36	569	3	10
Hora valle	138	26	155	30	334	2	10
Total	292	44	323	66	903	5	20

Los autobuses urbanos contados son los que giran a la derecha desde la avenida Blasco Ibáñez, es decir, aquellos que atraviesan el paso de peatones y del carril bici analizado. Hay otros autobuses urbanos que circulan recto por dicha avenida, que no se han contabilizado porque no son relevantes para este estudio.

4.2.3 Velocidades de aproximación

Para obtener las velocidades de aproximación de los distintos usuarios en esta intersección se ha seguido la misma metodología que la explicada en la intersección anterior.

Se han realizado grabaciones en dos posiciones distintas de la calle, correspondientes a ambos lados de la calzada. Las mallas colocadas en estas grabaciones se pueden observar en las siguientes imágenes.

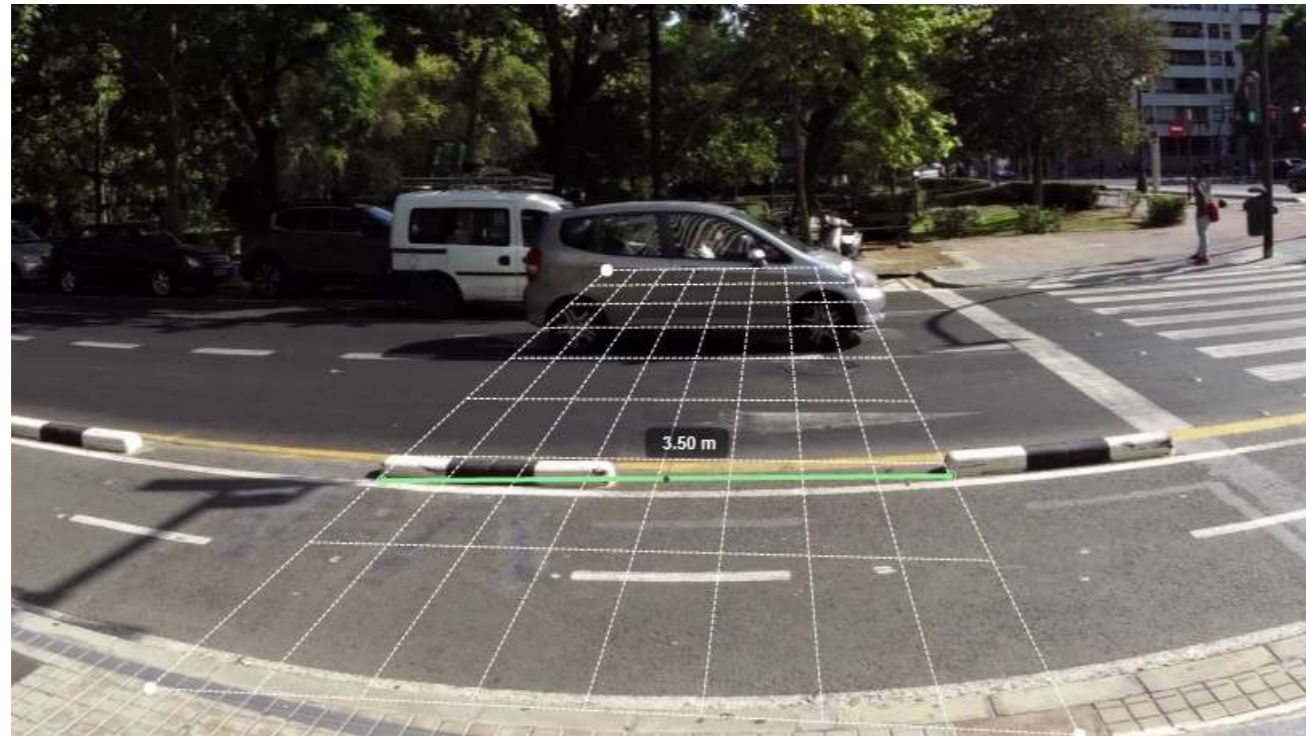


Figura 66. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici y los vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia

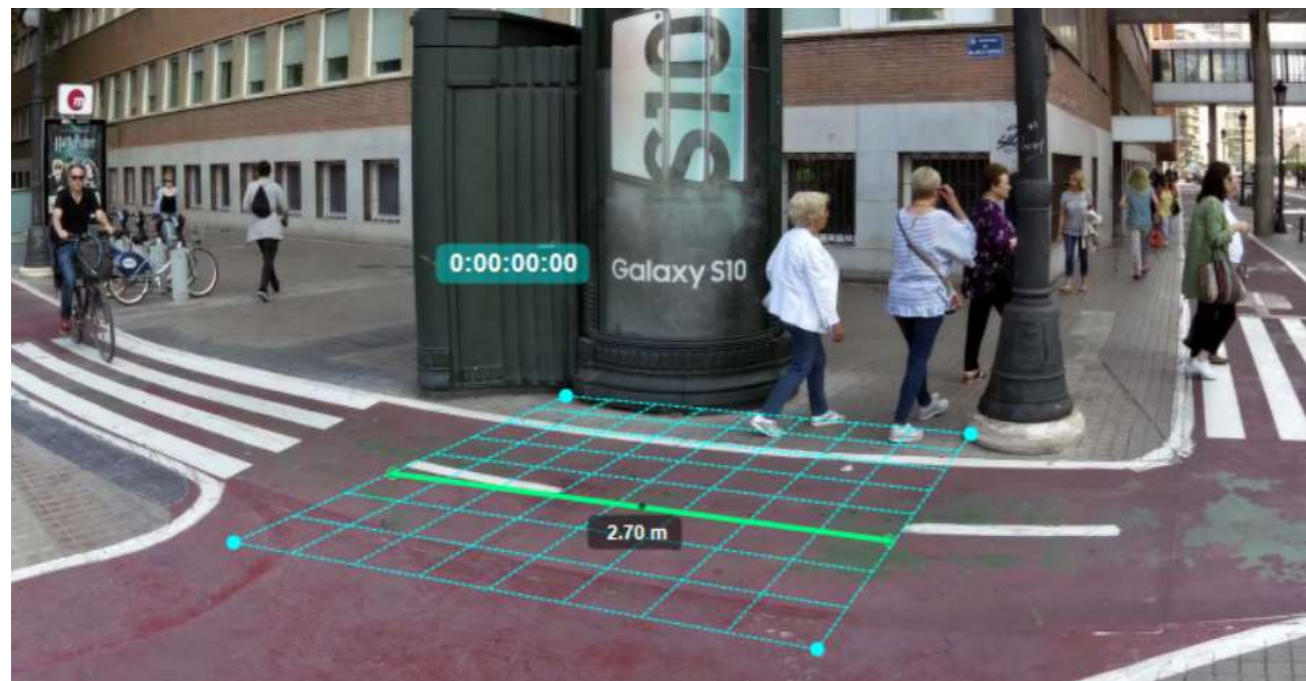


Figura 67. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici. Fuente: Elaboración propia

En el apéndice 2 se exponen los datos de las velocidades de aproximación obtenidos. A partir de estos datos se ha obtenido la velocidad media de cada tipo de usuario, que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10. Velocidad media de cada tipo de usuario. Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD MEDIA (km/h)				
Hora	Bicicletas	Patinetes eléctricos	Vehículos ligeros	Motocicletas y ciclomotores
Hora valle	14.4	21.7	35.0	37.6
Hora punta	15.4	19.0	30.6	34.4

4.2.4 Visibilidad

Para estudiar la visibilidad necesaria entre un vehículo motorizado y un usuario vulnerable que circula por el carril bici se ha seguido la misma metodología que en la intersección.

En primer lugar, se ha calculado la distancia de parada del vehículo motorizado, Se ha utilizado el percentil 85 de la velocidad de aproximación de los vehículos ligeros en hora valle, que es de 42 km/h. El coeficiente de rozamiento del vehículo para esta velocidad es de 0.4278. Por tanto:

$$D_p = \frac{42 \cdot 2}{3.6} + \frac{42^2}{254 \cdot 0.4278} = 39.6 \text{ m}$$

El tiempo que tarda el vehículo ligero para detenerse es de 3.33 segundos, en el que ya se tiene en cuenta el tiempo de percepción y reacción.

Seguidamente se obtiene la distancia al punto de cruce desde el carril bici de un usuario vulnerable, desde el que ambos usuarios se deben ver mutuamente de manera ininterrumpida. Para ello se utiliza el percentil 85 de las velocidades de los usuarios del carril bici que acceden a la intersección, siendo la más desfavorable la del patinete eléctrico que es de 26 km/h, y el tiempo necesario para frenar el vehículo ligero, restándole los 2 segundos que corresponden al tiempo de percepción y reacción.

Así pues:

$$e = \frac{26}{3.6} * 1.33 = 9.6 \text{ m}$$

En esta intersección los vehículos motorizados tienen dos posibles trayectorias para realizar el giro a la derecha, ya que se pueden incorporar al carril izquierdo o al carril central de la calle del Dr. Gómez Ferrer. Por ello se ha estudiado la distancia de parada desde cada una de estas posibles trayectorias, cogiendo finalmente la más desfavorable.

A continuación, se puede observar un esquema de la zona de visibilidad que debe estar despejada para que los usuarios tengan visibilidad recíproca en todo momento.

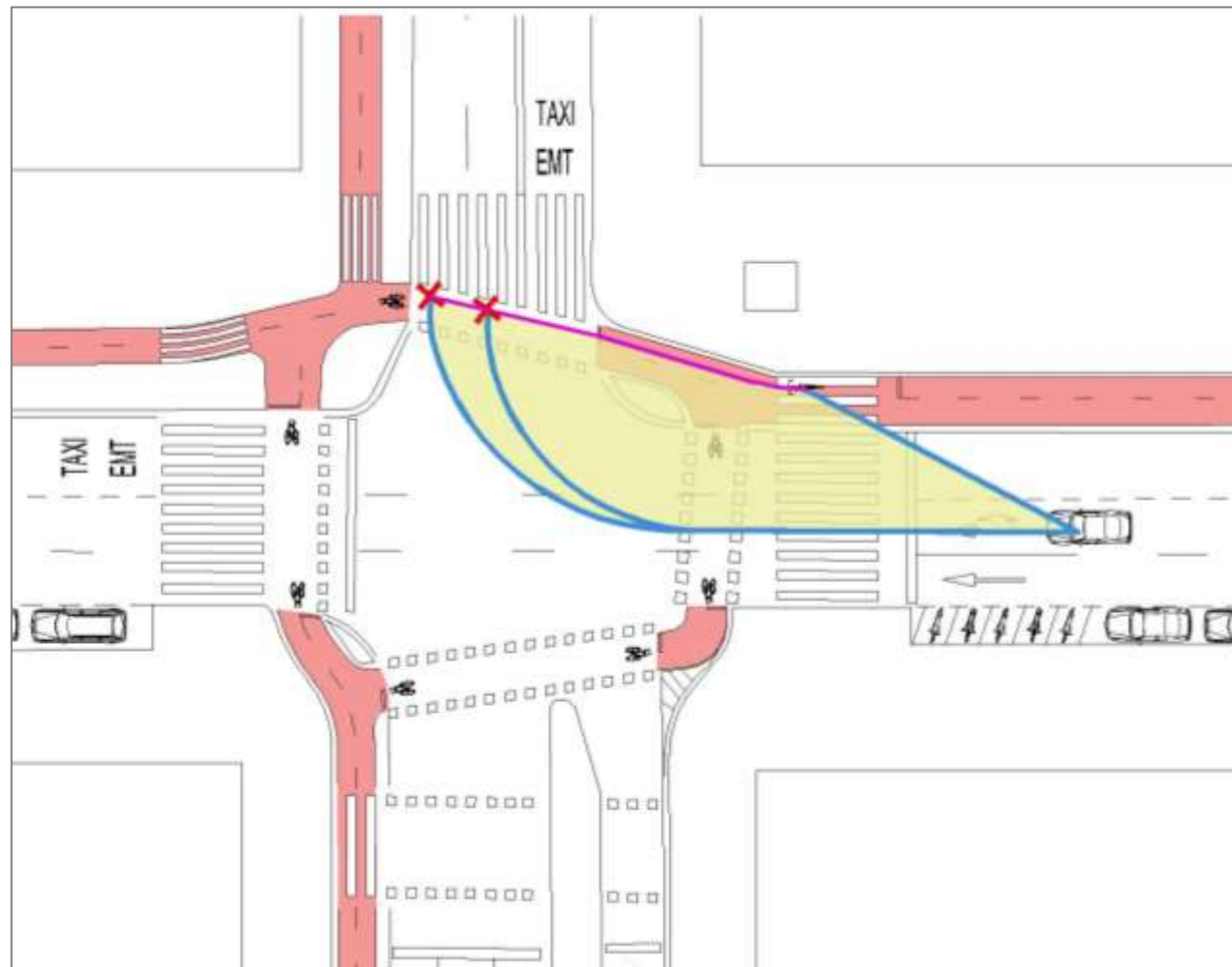


Figura 68. Zona de visibilidad recíproca necesaria entre el vehículo motorizado y el usuario vulnerable en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Conflictos

En total se han registrado 25 conflictos en esta intersección durante todo el periodo de grabación, de los que 16 han ocurrido en hora punta y 9 en hora valle. En cuanto a los usuarios involucrados en todos estos conflictos, en la mayoría de las ocasiones están implicados vehículos ligeros, bicicletas o ambos.

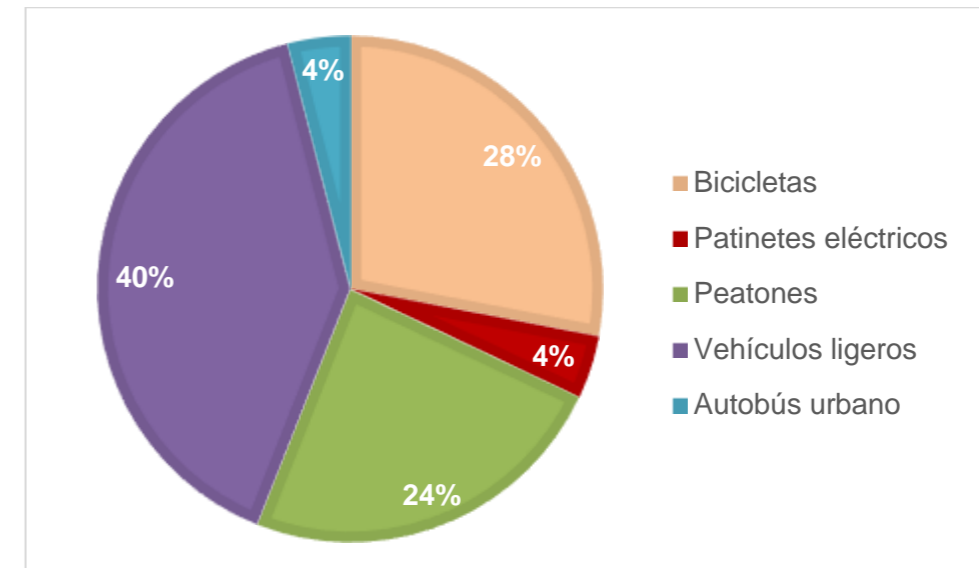


Figura 69. Usuarios involucrados en los conflictos de la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se explican de manera general los conflictos detectados en esta intersección en función de la tipología. Al igual que se ha comentado en el análisis de la intersección anterior, en el apéndice 3 se encuentran las fichas de cada conflicto, con sus detalles particulares.

- **Conflictos tipo A**

Hay 5 conflictos dentro de esta tipología. En todos ellos el usuario vulnerable ha tenido que reducir su velocidad porque un vehículo ligero no le ha visto y no le ha cedido el paso. Dos de ellos se han considerado leves, otros dos moderados y uno grave. En el grave el usuario vulnerable involucrado es un patinete eléctrico, quien ha tenido que frenar bruscamente y se ha quedado próximo al vehículo ligero.



Figura 70. Imagen del conflicto nº 29. Fuente: Elaboración propia



Figura 71. Imagen del conflicto nº 36. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo B**

Dentro de esta tipología hay 2 conflictos observados en esta intersección. En uno de ellos una bicicleta parte del reposo e intenta cruzar con el semáforo en rojo cuando no viene ningún vehículo ligero, pero cuando empieza a acelerar aparece un vehículo ligero y tiene que detenerse, quedando la bicicleta en mitad de la calzada.

En el otro conflicto dos peatones no se percatan de que viene un vehículo ligero y comienzan a cruzar con el semáforo en rojo, pero al dar dos pasos se tienen que detener y retroceder hasta la acera porque venía un vehículo ligero.

Ambos conflictos se han considerado leves, ya que los vehículos ligeros venían de una calle recta y circulaban a velocidades reducidas.

- **Conflictos tipo C**

Este tipo de conflicto son, con 10 conflictos, los más comunes en esta intersección. En 6 de ellos los vehículos ligeros se detienen para ceder el paso a otros usuarios que tienen la prioridad, y cuando se vuelven a poner en marcha, se encuentran con un peatón y tienen que volver a frenar. 5 de estos conflictos se han considerado leves, ya que el vehículo ligero parte del reposo y en el momento en que frena va a una velocidad baja, mientras que otro se ha considerado de gravedad moderada por quedarse muy cerca ambos usuarios.

En otros 2 conflictos, ha sido un autobús urbano el que ha realizado la maniobra de frenado por encontrarse a algún peatón cruzando. Estos conflictos se han considerado leves.

En los otros 2 conflictos ocurre lo mismo, pero en lugar de un peatón es una bicicleta la que cruza. Sin embargo, en este caso se ha considerado que se trata de conflictos moderados, ya que el carril bici el vehículo ligero al frenar está invadiendo el carril bici, teniendo la bici que esquivarlo por el paso de peatones, creando riesgo de atropellar a algún peatón.



Figura 72 . Imagen del conflicto nº 35. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo D**

No se ha registrado ningún conflicto de este tipo en esta intersección.

- **Conflictos tipo E**

Hay dos conflictos de este tipo entre los detectados en esta intersección. Ambos han sido entre un vehículo ligero y una bicicleta, donde han tenido que frenar bruscamente para evitar chocar entre ellos, quedando muy próximos entre sí. Estos dos conflictos se consideran graves.



Figura 73. Imagen del conflicto nº 18. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo F**

Tan solo hay un conflicto de este tipo registrado en esta intersección, en el que una bicicleta va adelantando a otra mientras cruza por el paso cuando viene una de frente, por lo que tiene que hacer una maniobra brusca para volver a incorporarse a su carril. Se ha categorizado como un conflicto moderado, ya que al hacer la maniobra evasiva el usuario de la bicicleta podía haber perdido el equilibrio, y además ha provocado que la bicicleta que circulaba en sentido contrario tenga que invadir el paso de peatones mientras había peatones cruzando.



Figura 74. Imagen del conflicto nº 20. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo G**

Los conflictos restantes, que son 5 en total, se encuentran dentro de esta tipología. Uno de ellos ha sido provocado por un vehículo ligero, que se ha detenido para ceder el paso a varios peatones invadiendo el carril bici completamente, y una bicicleta que estaba llegando a la intersección lo ha tenido que esquivar por detrás. Este conflicto se ha considerado moderado.

En otro de estos conflictos una bicicleta que iba circulando por el carril bici, al llegar a la intersección, en vez de cruzar por el paso del carril bici quiere atravesar el paso de peatones para seguir circulando por la calzada, pero se encuentra en su camino con varios peatones y tiene que detenerse. El conflicto se ha clasificado como leve porque la bicicleta iba a una velocidad muy reducida.

Otro conflicto se ha producido porque dos peatones iban a cruzar por el paso con el semáforo en verde, pero han visto a un vehículo ligero que estaba girando y se han detenido porque pensaban que no los había visto. El vehículo ligero si ha frenado para cederles el paso y han podido cruzar sin problema, por lo que este conflicto se ha considerado leve.

El cuarto conflicto de este tipo ha consistido en que una bicicleta iba circulando por el carril bici, y al llegar al paso de peatones en vez de cruzar ha continuado su marcha por la calzada.

Mientras la bici se estaba aproximando un vehículo ligero ha frenado para cederle el paso, pero, sin embargo, ésta no ha cruzado. Se trata de un conflicto grave, ya que la bicicleta circulaba a una velocidad elevada y no la ha reducido al llegar a la intersección.



Figura 75. Imagen del conflicto nº 32. Fuente: Elaboración propia

En el último conflicto una bicicleta se aproximaba al paso de peatones circulando por la calzada, y no ha respetado el semáforo en rojo, por lo que debido a que había peatones cruzando los ha tenido que esquivar invadiendo la acera. Este conflicto se ha considerado leve.

Resumiendo, los conflictos que más han ocurrido en esta intersección son los de tipo C, seguidos de los de tipo A y G. En último lugar se encuentran los de tipo D, de los que no se ha registrado ninguno.

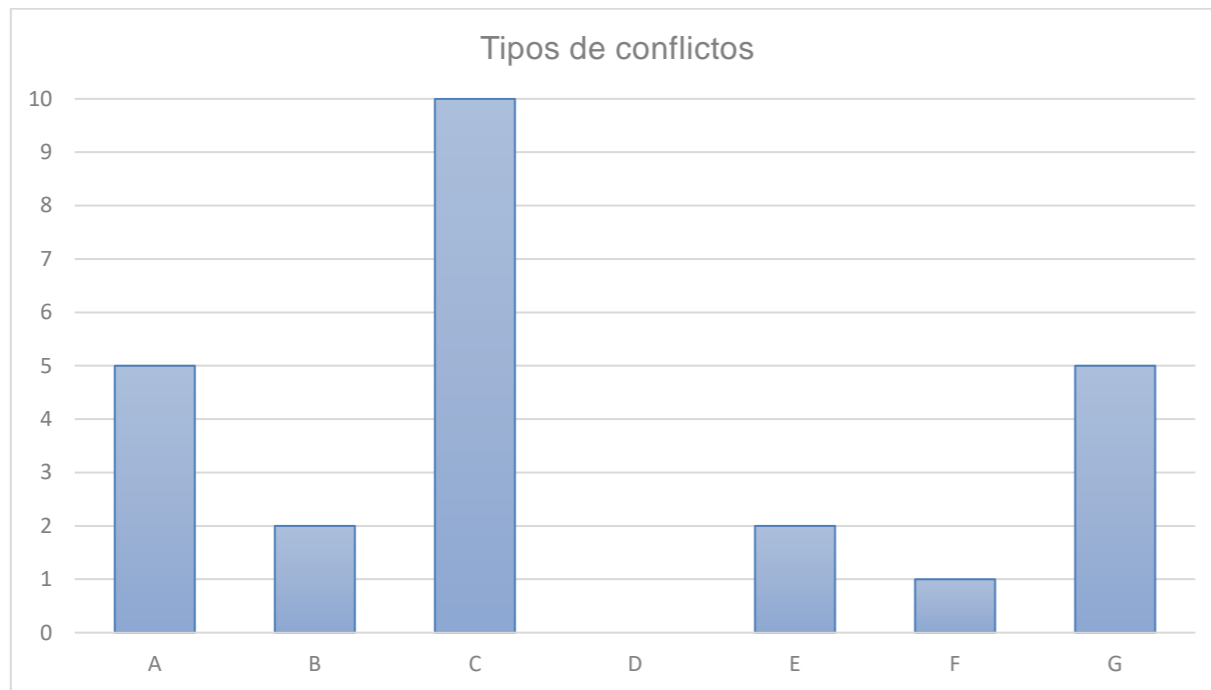


Figura 76. Número de conflictos de cada tipo en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

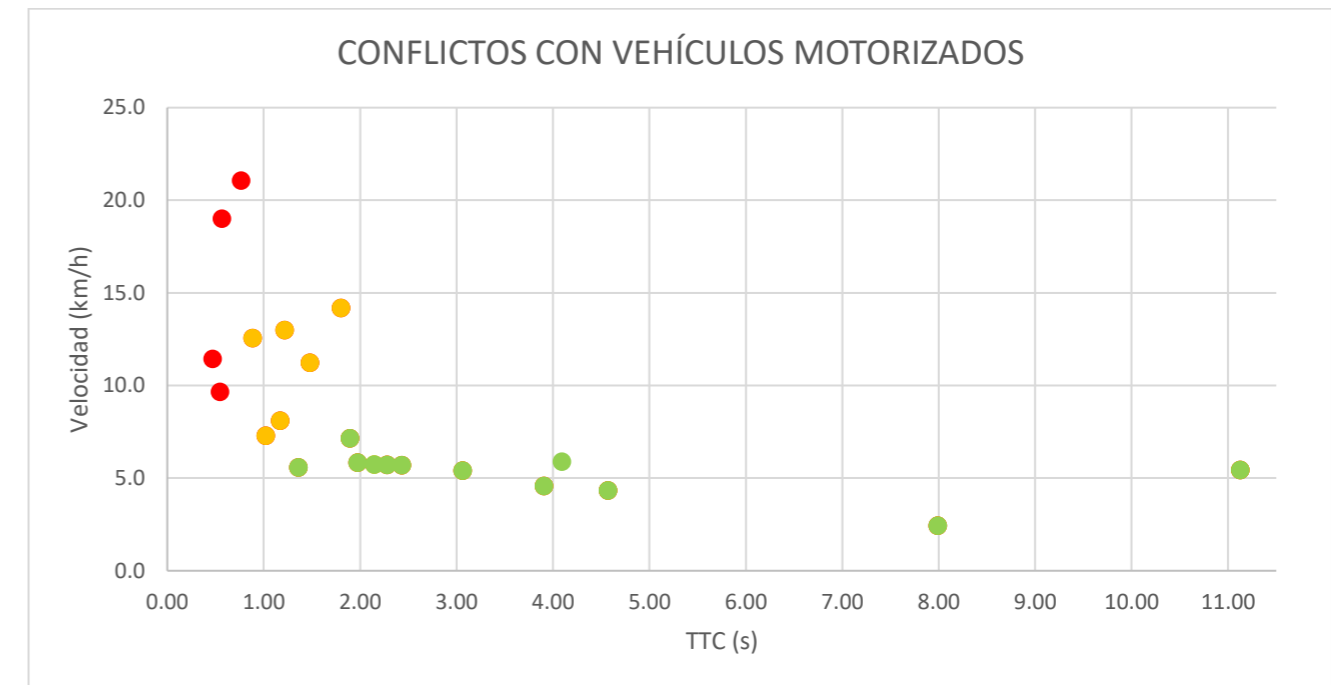


Figura 77. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran dos diagramas de conflictos, representando como en la intersección anterior el TTC en el eje de abscisas y la velocidad en el eje de ordenadas.

En estos diagramas está representado en color rojo los conflictos que se han considerado graves, en color naranja los que son moderados y en color verde los leves.

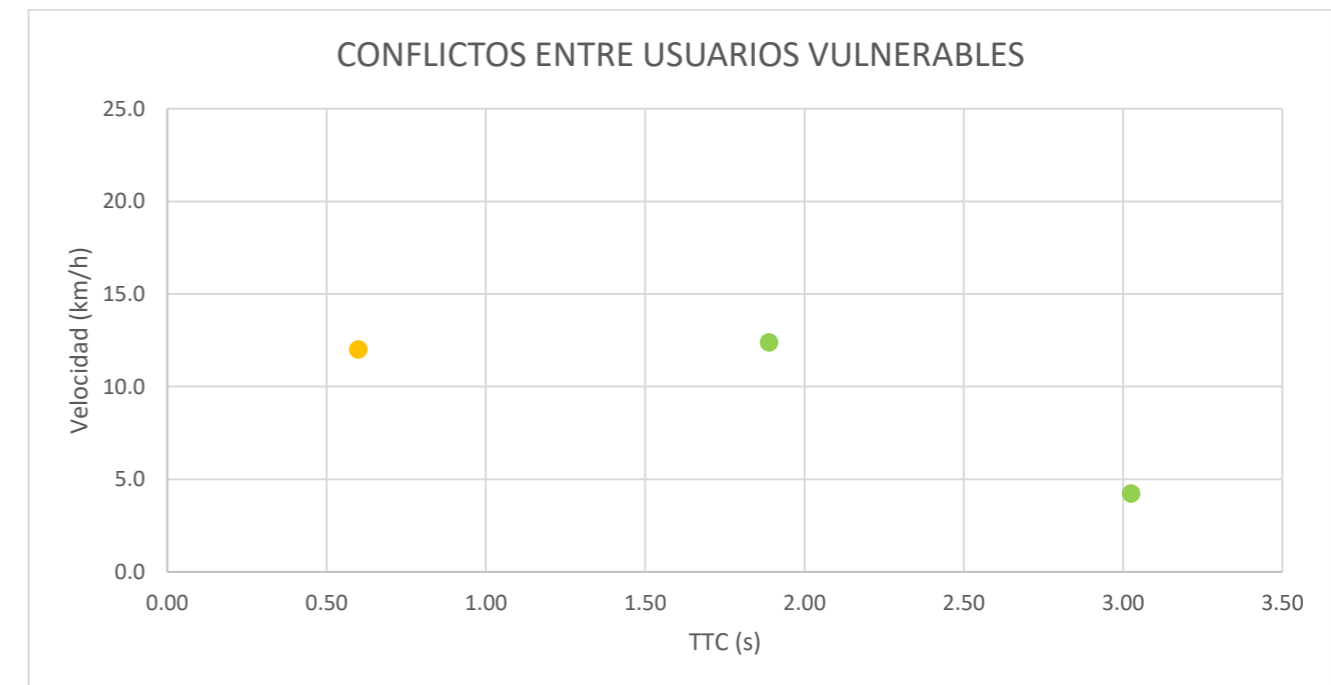


Figura 78. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia.

En el primer diagrama se puede observar que están claramente diferenciadas franjas dentro de las que los conflictos son graves, moderados o leves.

4.2.6 Infracciones

Al igual que en la intersección anterior, en esta también se han detectado una serie de infracciones cometidas por distintos usuarios.

Entre las infracciones detectadas, que se muestran en la siguiente tabla, destacan los vehículos ligeros que no respetan el significado del semáforo en ámbar y no miran para ver si viene algún usuario por el carril bici o por el paso de peatones, y los peatones que cruzan cuando el semáforo está en rojo.

Tabla 11. Infracciones detectadas en la intersección 2. Fuente: Elaboración propia

INFRACCIONES	Hora punta	Hora valle	Total
El peatón cruza mirando el móvil	13	10	23
El peatón cruza con el semáforo en rojo	26	16	42
La bicicleta cruza con el semáforo en rojo	12	11	23
El patinete cruza con el semáforo en rojo	7	1	8
El vehículo ligero no realiza el ceda el paso	42	40	82
La motocicleta no realiza el ceda el paso	8	10	18
El vehículo ligero se detiene invadiendo el carril bici	18	13	31
El peatón no cruza por el paso	17	7	24
El peatón cruza por el carril bici	2	5	7

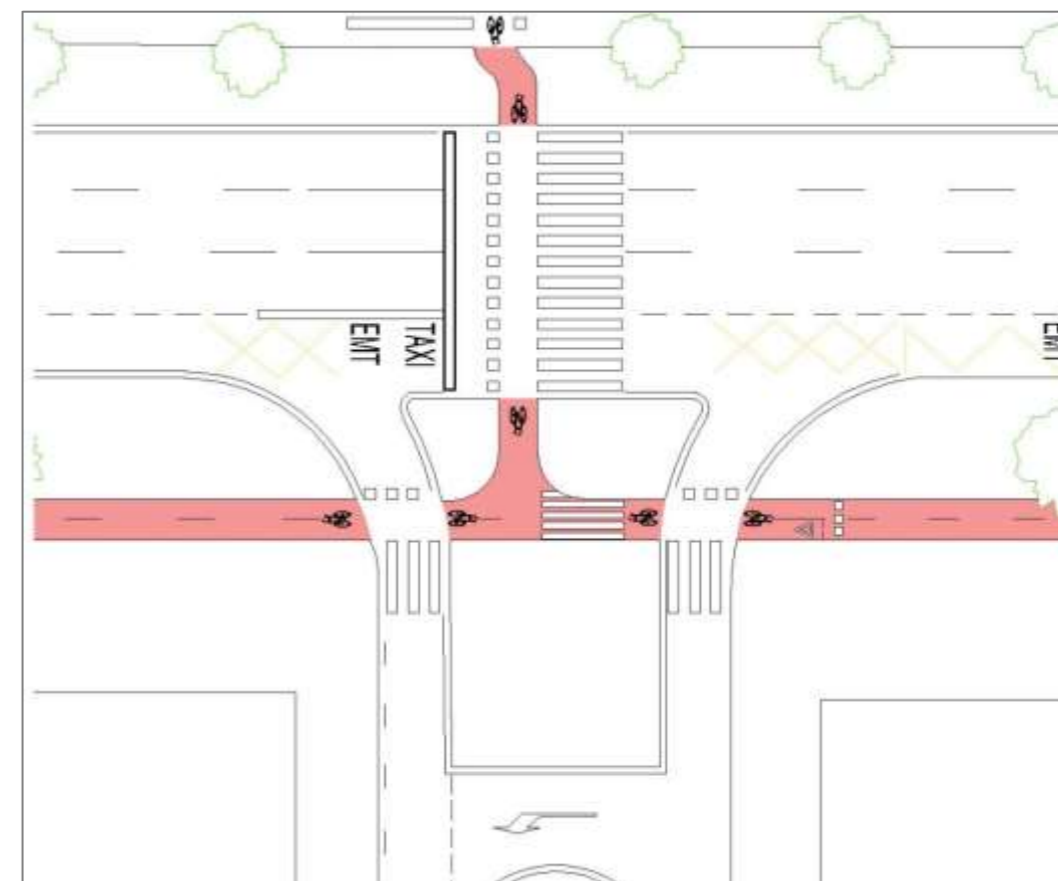


Figura 79. Esquema de la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la intersección 3

4.3.1 Descripción

Esta intersección consta de un paso de peatones, que mide 3.5 metros de ancho, con un paso del carril bici, el cual mide 2 metros de ancho. Ambos tienen 3.7 metros de largo.

La calle por la que se accede al aparcamiento de la Universidad de Valencia dispone de un carril para cada sentido de circulación, estando ambos sentidos separados por una acera de ancho 10 metros.

Por su parte, la avenida de los Naranjos consta de 4 carriles de circulación para cada sentido, separados ambos sentidos por las vías del tranvía. Por el carril derecho de circulación de cada sentido solo pueden circular los autobuses de la EMT y los taxis.

El croquis de esta intersección se puede observar en la siguiente figura:

4.3.2 Demanda

Para obtener la demanda en hora valle y hora punta de esta intersección se realizaron grabaciones de vídeo el día 23 de mayo de 2019 entre las 18:00 y las 19:00 (hora valle) y el día 24 de mayo de 2019 entre las 8:30 y las 9:30 (hora punta).

Esta intersección se encuentra en la avenida que separa la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y el campus de Tarongers de la Universidad de Valencia (UV), por lo que la primera hora de la mañana es cuando más tráfico hay. Por este motivo se ha elegido esta franja horaria como hora punta.

Sin embargo, a mitad de la tarde es cuando menos tráfico hay, debido a que, aunque hay clases por las tardes en las universidades, la gran parte de la actividad universitaria está concentrada por la mañana, por lo que las grabaciones realizadas por la tarde corresponden a la hora valle. Cabe destacar que, por la tarde, además de personas ligadas a la universidad, hay personas que pasan por esta intersección para ir a la playa.

Las demandas de cada tipo de usuario obtenidas en ambas horas aforadas se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12. Datos de demanda en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

Hora	Vehículos ligeros	Motocicletas/ciclomotores	Bicicletas	Patinetes eléctricos	Peatones	Patinete a tracción humana
Hora punta	229	3	162	16	243	1
Hora valle	28	2	117	15	194	1
Total	257	5	279	31	437	2

4.3.3 Velocidades de aproximación

Las velocidades de aproximación de cada tipo de usuario se han obtenido siguiendo la misma metodología que en las dos intersecciones anteriores.

En este caso solo se utilizó una cámara para realizar todas las grabaciones, debido a que se utilizó un mástil para grabar desde una altura suficiente para obtener las velocidades y para detectar los conflictos. Sin embargo, solo ha sido posible obtener velocidades de los usuarios del carril bici a un lado de la calzada, en el lado donde se colocó la cámara.

Las mallas utilizadas para obtener las velocidades de los vehículos motorizados y de los usuarios del carril bici se muestran en las siguientes imágenes:

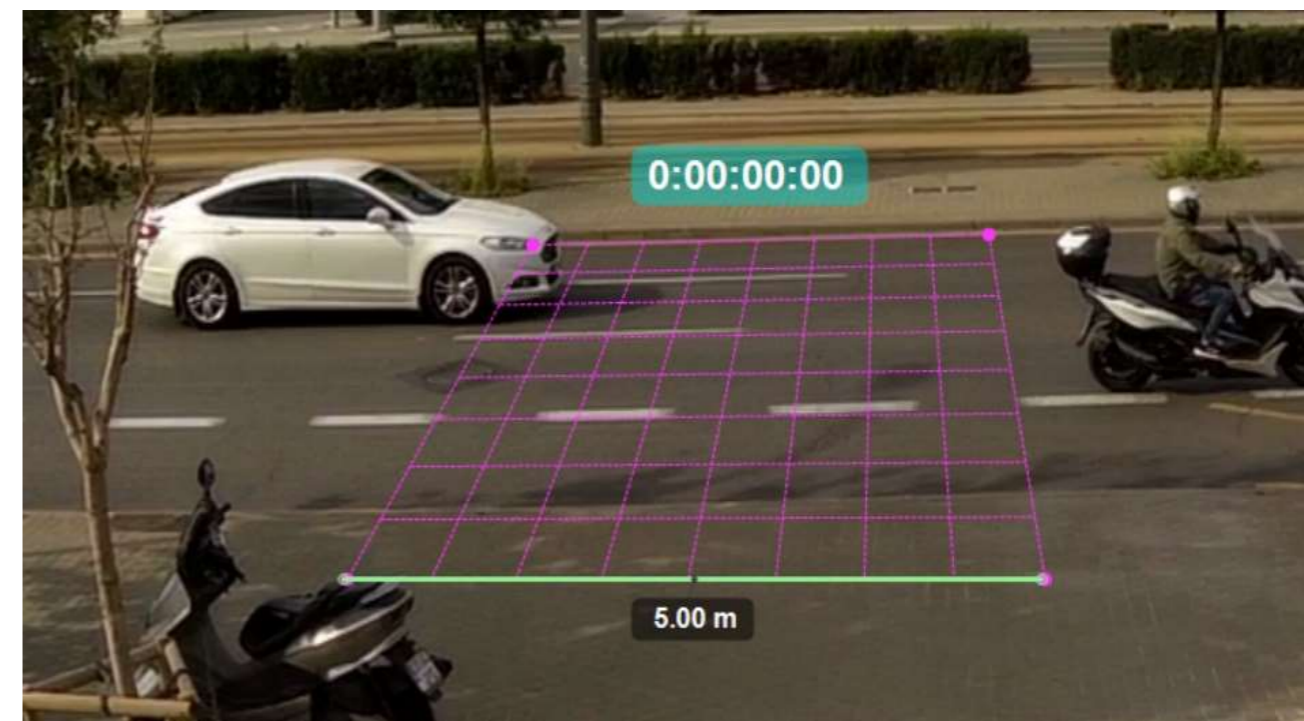


Figura 80. Malla utilizada para obtener las velocidades de los vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia

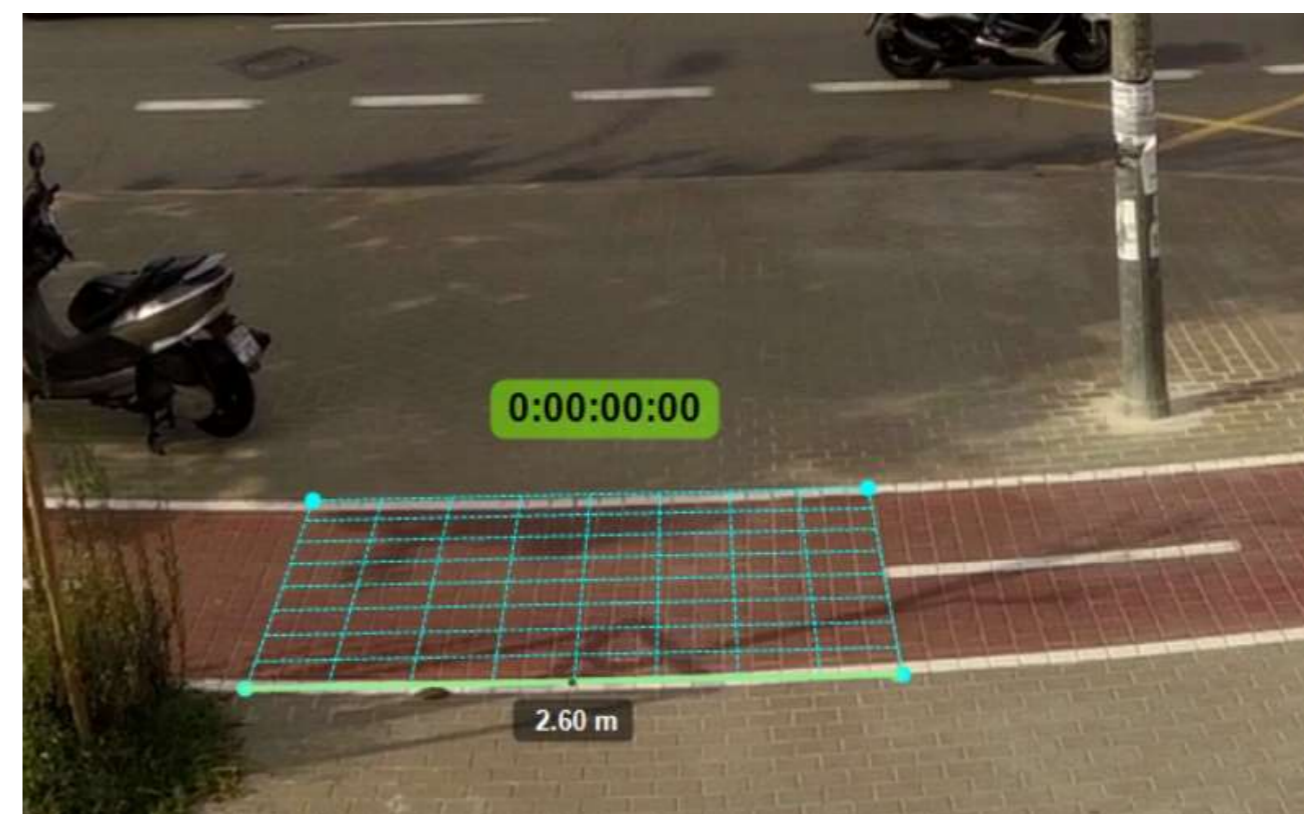


Figura 81. Malla utilizada para obtener las velocidades de los usuarios del carril bici. Fuente: Elaboración propia

Todos los datos obtenidos se exponen en el apéndice 2, donde están separados por tipo de usuario. La velocidad media obtenida a partir de estos datos se indica en la siguiente tabla:

Tabla 13. Velocidad media de cada tipo de usuario. Fuente: Elaboración propia

VELOCIDAD MEDIA (km/h)			
Hora	Bicicletas	Patinetes eléctricos	Vehículos ligeros
Hora valle	17.2	21.8	33.3
Hora punta	17.7	22.3	25.1

4.3.4 Visibilidad

La visibilidad en esta intersección entre un vehículo motorizado que circula por la calzada y un usuario vulnerable que circula por el carril bici se ha estudiado siguiendo la misma metodología que en las dos intersecciones anteriores.

En este caso el percentil 85 de la velocidad de los vehículos ligeros es de 41.8 km/h, que se da en hora valle, y el coeficiente de rozamiento asociado a esta velocidad es de 0.42822. Así pues, la distancia de parada es:

$$D_p = \frac{41.8 \cdot 2}{3.6} + \frac{41.8^2}{254 \cdot 0.42822} = 39.3 \text{ m}$$

El tiempo que tarda el vehículo ligero para detenerse es de 3.39 segundos, en el que ya se tiene en cuenta el tiempo de percepción y reacción.

Seguidamente se obtiene la distancia al punto de cruce desde el carril bici de un usuario vulnerable, desde el que ambos usuarios se deben ver mutuamente de manera ininterrumpida. Tan solo se tiene un dato de la velocidad de los patinetes eléctricos a la entrada a la intersección, que es de 20.3 km/h. Conociendo este dato y el tiempo necesario para frenar el vehículo ligero, restándole los 2 segundos que corresponden al tiempo de percepción y reacción.

Así pues:

$$e = \frac{20.3}{3.6} * 1.39 = 7.8 \text{ m}$$

En la siguiente figura se puede observar el esquema de la intersección, donde está sombreado en amarillo la zona que debería estar despejada para que ambos usuarios tuvieran visibilidad recíproca suficiente para que el vehículo motorizado pueda detenerse en condiciones de seguridad. Sin embargo, se puede observar que hay un árbol dentro de esta zona, por lo que la visibilidad se puede ver afectada por este obstáculo.

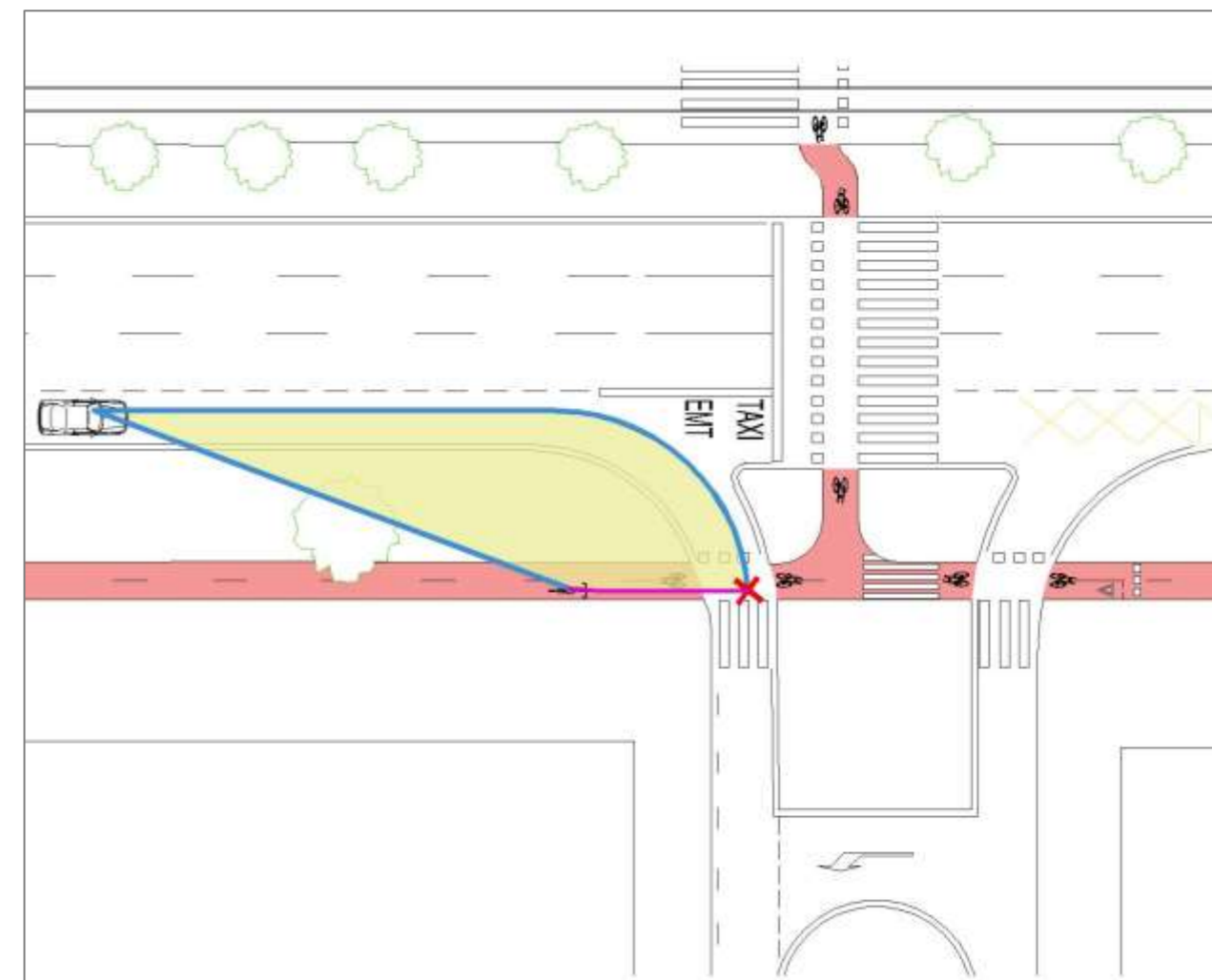


Figura 82. Zona de visibilidad recíproca necesaria entre el vehículo motorizado y el usuario vulnerable en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Conflictos

En esta intersección se han registrado 9 conflictos en total durante todo el periodo de grabación, de los que 8 se han registrado en hora punta y tan solo 1 en hora valle. Respecto a los usuarios involucrados, destaca que en ninguno de ellos ha estado involucrado ningún patinete eléctrico.

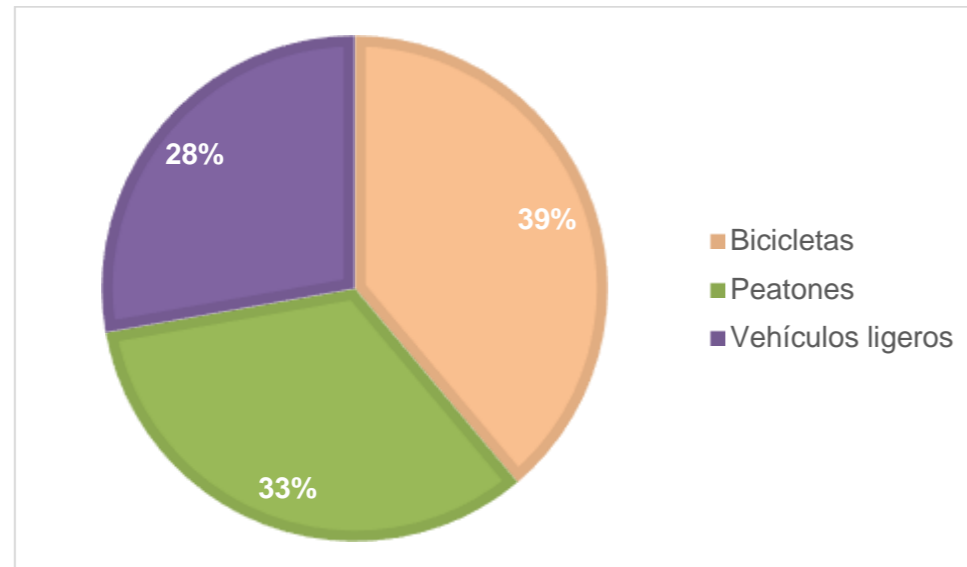


Figura 83. Usuarios involucrados en los conflictos de la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se explican de manera general los conflictos detectados en esta intersección en función de la tipología. En el apéndice 3 están las fichas de cada conflicto, en las que se incluye la explicación de cada conflicto, el TTC obtenido, la tipología y la categoría asignada, así como un esquema del propio conflicto.

Cabe señalar que, entre los conflictos registrados en esta intersección, no hay ninguno que sea del tipo A, B ni E.

- **Conflictos tipo C**

Hay 4 conflictos dentro de esta tipología. En dos de ellos los usuarios involucrados son un vehículo ligero y un peatón, y en los otros dos un vehículo ligero y una bicicleta. En todos estos conflictos el vehículo ligero se detiene antes del paso del carril bici para ceder el paso, pero cuando comienza a realizar la maniobra de aceleración el conductor observa que un usuario vulnerable se está aproximando a la intersección, teniendo que detenerse de nuevo el vehículo ligero invadiendo el carril bici y/o el paso de peatones.



Figura 84. Imagen del conflicto nº 37. Fuente: Elaboración propia

Uno de estos conflictos se ha considerado grave, por la cercanía a la que pasa la bicicleta respecto al vehículo ligero cuando este último se detiene. Otros dos conflictos se han considerado moderados, mientras el otro restantes se ha clasificado como leve.

- **Conflictos tipo D**

Dentro de esta tipología se han registrado 3 conflictos de tráfico. En todos ellos una bicicleta ha tenido que esquivar a un peatón que estaba invadiendo o pretendía invadir el carril bici, teniendo que modificar su trayectoria la bicicleta.

Dos de ellos se han clasificado como graves por proximidad a la que la bicicleta ha tenido que esquivar al peatón, mientras que otro se ha considerado moderado porque entre ambos usuarios la distancia ha sido mayor.



Figura 85. Imagen del conflicto nº 42. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo F**

Solo hay un conflicto de este tipo entre todos los registrados en esta intersección. En él una bicicleta iba circulando por el centro del carril bici, por lo que una bicicleta que circulaba en el sentido opuesto la ha tenido que esquivar invadiendo la acera. Se ha considerado un conflicto leve porque había mucho espacio para poder esquivarse y no había ningún peatón en la acera, por lo que no se ha creado un riesgo adicional.



Figura 86. Imagen del conflicto nº 43. Fuente: Elaboración propia

- **Conflictos tipo G**

Dentro de esta tipología se ha registrado un conflicto en esta intersección. El peatón pensaba que el vehículo ligero no le iba a ceder el paso y se ha detenido. Sin embargo, el vehículo ligero si se ha detenido para cederle el paso al peatón, y en ese momento el peatón ha cruzado la calzada corriendo. Se ha considerado un conflicto moderado.



Figura 87. Imagen del conflicto nº 39. Fuente: Elaboración propia

En resumen, en esta intersección se han registrado principalmente conflictos del tipo C y D, seguidos de los de tipo F y G. Del resto de tipologías no se ha detectado ningún conflicto.

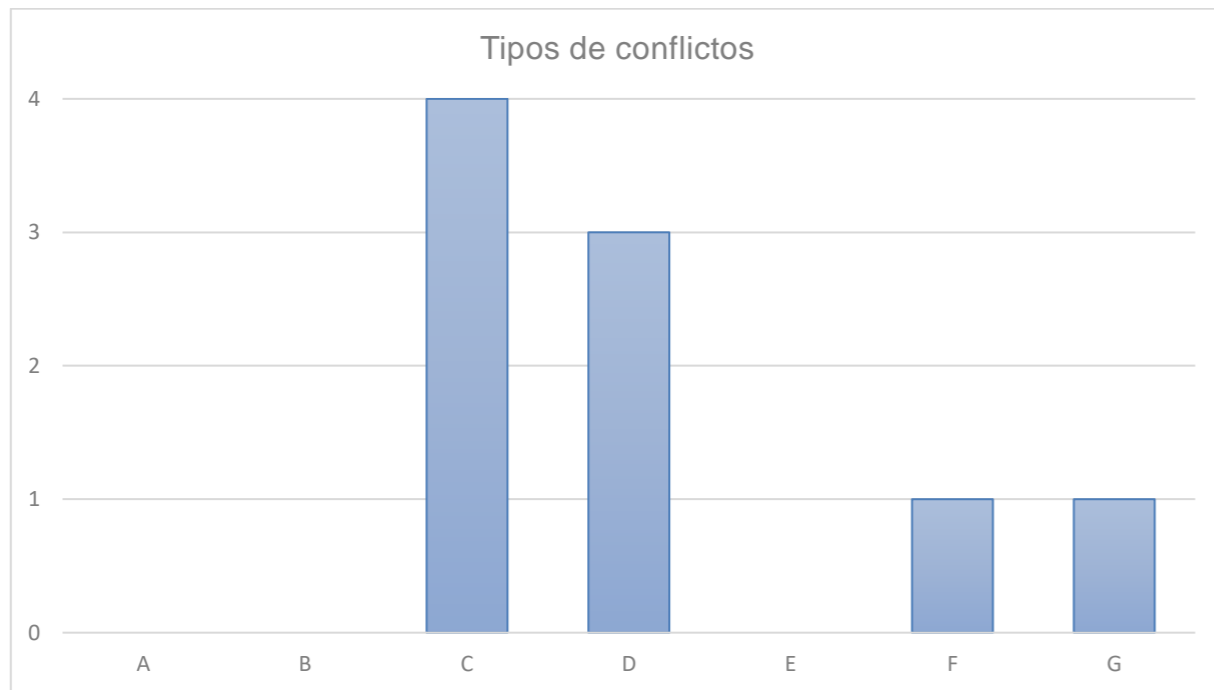


Figura 88. Número de conflictos de cada tipo en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

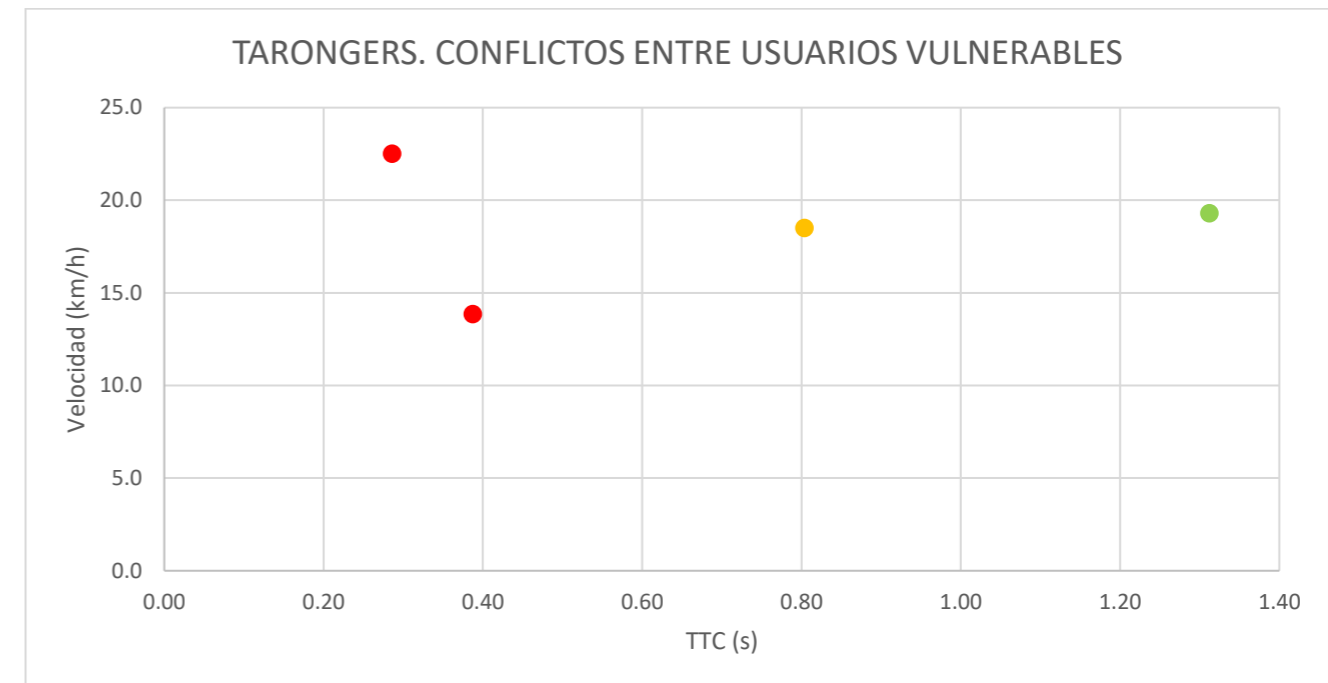


Figura 90. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia

Siguiendo la misma metodología que en el análisis de las intersecciones anteriores, posteriormente se muestran los diagramas de conflictos detectados en esta intersección.

En estos diagramas se puede observar la misma tendencia que en las otras intersecciones, con una clara separación entre los conflictos en función de su gravedad.

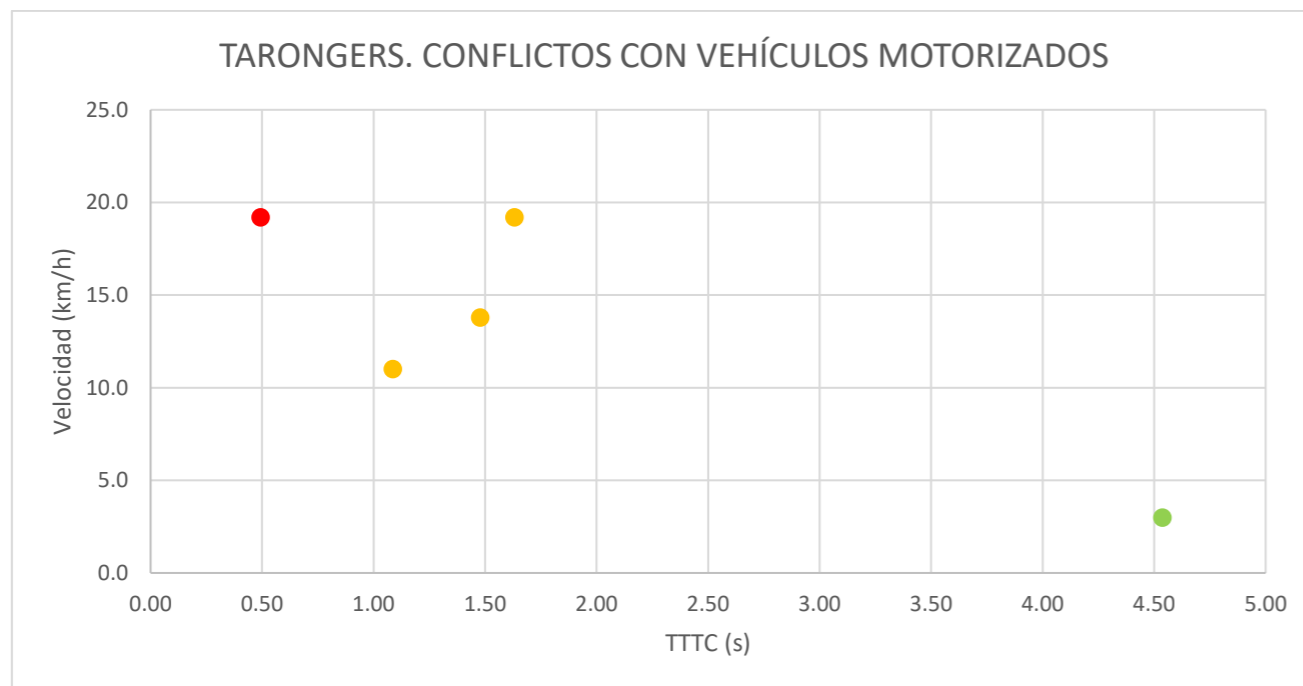


Figura 89. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Infracciones

Como ocurría en las otras dos intersecciones analizadas, en esta también se han detectados varias infracciones por varios usuarios. Entre ellas destacan los vehículos ligeros que no realizan el ceda el paso, seguidos por los peatones que o bien cruzan por el carril bici o bien cruzan por otras zonas donde no hay ningún paso señalizado para ellos.

Tabla 14. Infracciones detectadas en la intersección 3. Fuente: Elaboración propia

INFRACCIONES	Hora punta	Hora valle	Total
El peatón cruza mirando el móvil	0	2	2
El vehículo ligero no realiza el ceda el paso	26	0	26
El vehículo ligero se detiene invadiendo el carril bici	2	0	2
El peatón no cruza por el paso	11	11	22
El peatón cruza por el carril bici	12	7	19
La bicicleta cruza por el paso de peatones	2	1	3
El patinete cruza por el paso de peatones	0	2	2
La motocicleta cruza por carril bici	0	1	1

5. DISCUSIÓN

Tras realizar el análisis de cada una de las intersecciones estudiadas, es necesario analizar y comentar los resultados obtenidos.

Respecto a la velocidad de aproximación de los vehículos motorizados, se detecta que es ligeramente superior en hora valle que en hora punta. Esto se debe a que a menor demanda tienes más libertad de movimiento, por lo que los conductores tienden a aumentar su velocidad.

Los usuarios vulnerables también siguen este patrón, a excepción de la intersección 3, en la que en hora punta tanto las bicicletas como los patinetes eléctricos circulan a velocidades un poco superiores a las de hora valle. Este comportamiento se deba posiblemente a que, al tratarse de la hora de entrada a la universidad, los usuarios tengan que llegar a una hora determinada y por eso van un poco más rápidos. Sin embargo, la diferencia de velocidad entre hora punta y hora valle es mínima, de apenas 0.5 km/h.

En relación a los conflictos de tráfico, la mayor parte de los usuarios involucrados en los conflictos detectados son vehículos ligeros. De 48 conflictos de tráfico registrados entre las tres intersecciones, en el 38% estuvo involucrado un vehículo ligero, seguidos de las bicicletas con el 31%.

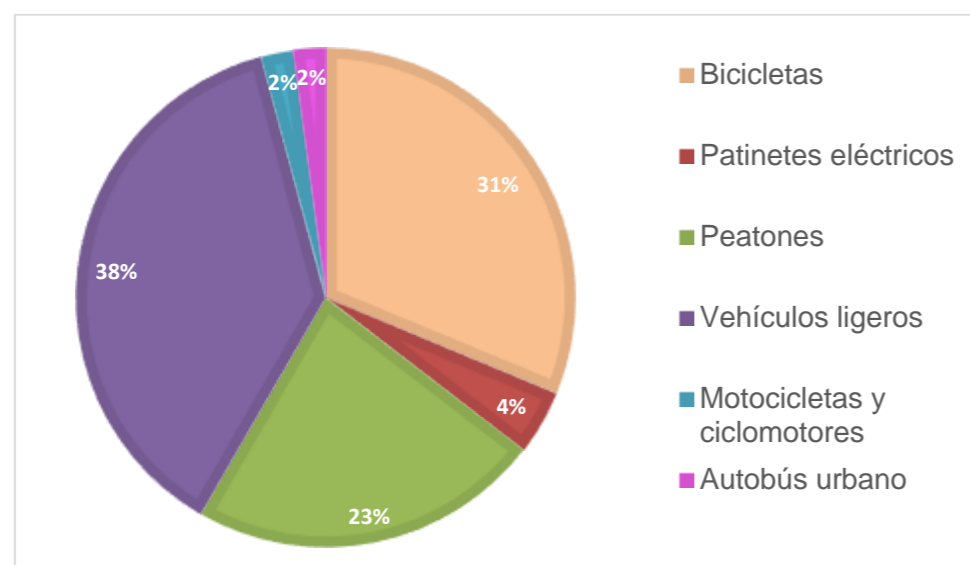


Figura 91. Usuarios involucrados en los conflictos registrados. Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en cuanto a la tipología de conflictos que más se han observado han sido los de tipo C, seguidos de los de tipo A y G.



Figura 92. Número de conflictos de cada tipo. Fuente: Elaboración propia

En los conflictos tipo A, el vehículo motorizado no ha cedido el paso a los usuarios vulnerables que se disponían a cruzar, por lo que estos últimos han tenido que reducir su velocidad o detenerse para poder cruzar, a pesar de tener el semáforo en verde para ellos.

Respecto a los conflictos del tipo B, se deben a infracciones cometidas por los usuarios vulnerables al cruzar con el semáforo en rojo, poniéndose en riesgo frente a los vehículos motorizados.

En zonas donde hay gran afluencia de tráfico peatonal o de bicicletas y patinetes puede ocurrir que los vehículos tengan que detenerse para ceder el paso durante un intervalo de tiempo elevado, provocando que estos conductores adopten comportamientos más agresivos para acelerar y continuar con su marcha, aumentando la posibilidad de ocurrencia de conflictos del tipo C. Por ello un aspecto importante a la hora de diseñar las intersecciones y de planificar la señalización es la demanda de cada tipo de usuario.

En relación con los conflictos de tipo D, los peatones no perciben el riesgo que supone invadir el carril bici sin mirar si viene algún usuario por ese carril, ya que no solamente pueden sufrir un atropello, si no que además puede provocar que el otro usuario tenga que modificar su trayectoria de manera brusca perdiendo el equilibrio o atropellando incluso a otra persona.

Los conflictos tipo E se dan cuando el vehículo motorizado no respeta la señalización (semáforo en ámbar) y no cede el paso a los usuarios vulnerables que tienen el semáforo en

verde, realizando ambos usuarios maniobras de frenado bruscas. En ocasiones la geometría de la intersección puede perjudicar la visibilidad del conductor del vehículo frente al usuario vulnerable. Por ese motivo la intersección ideal es aquella en la que el vehículo motorizado se queda en perpendicular a la trayectoria del resto de usuarios, facilitando que pueda verlos en las proximidades al cruce. Sin embargo, en otras ocasiones el vehículo motorizado no se detiene directamente, por lo que no es un problema de visibilidad, si no de no respetar la normativa de circulación.

Al igual que ocurre en los carriles de circulación de los vehículos motorizados, en el carril bici se debe respetar el carril de cada sentido de circulación, ya que como ocurre en los conflictos de tipo E, si viene otro usuario en sentido opuesto hay que realizar una maniobra para volver a circular por tu carril, evitando así la colisión frontal.

El resto de los conflictos, que no corresponden a ninguna de las situaciones comentadas, se han enmarcado dentro de la tipología G.

Respecto a la distribución horaria de los conflictos, cabe destacar que, aunque en hora punta se han registrado más conflictos que en hora valle, la proporción teniendo en cuenta las intensidades de tráfico es superior en hora valle. Esto se debe a que a menores intensidades de tráfico los conductores tienden a relajarse en la tarea de conducción y a distracciones, lo que conlleva un aumento de los conflictos de tráfico.

En cuanto a la categorización de los conflictos, como las velocidades de los usuarios es muy parecida en todas las intersecciones, se ha podido incluir en un mismo diagrama los conflictos de todas las intersecciones, diferenciando al igual que en el análisis los conflictos en los que ha estado involucrado un vehículo motorizado y los conflictos registrados entre usuarios vulnerables.

Respecto los usuarios involucrados en los conflictos, en 39 conflictos se ha visto involucrado un vehículo motorizado, mientras que los 9 restantes han ocurrido entre usuarios vulnerables.

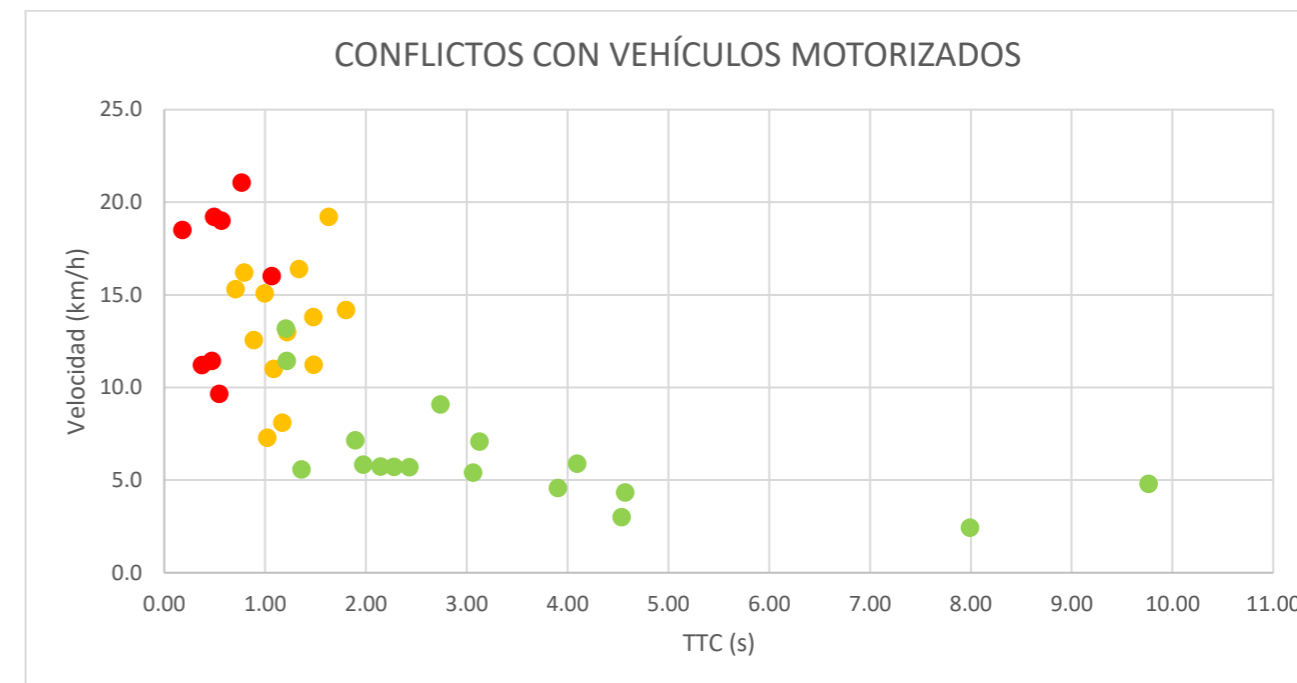


Figura 93.. Diagrama de conflictos con vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia

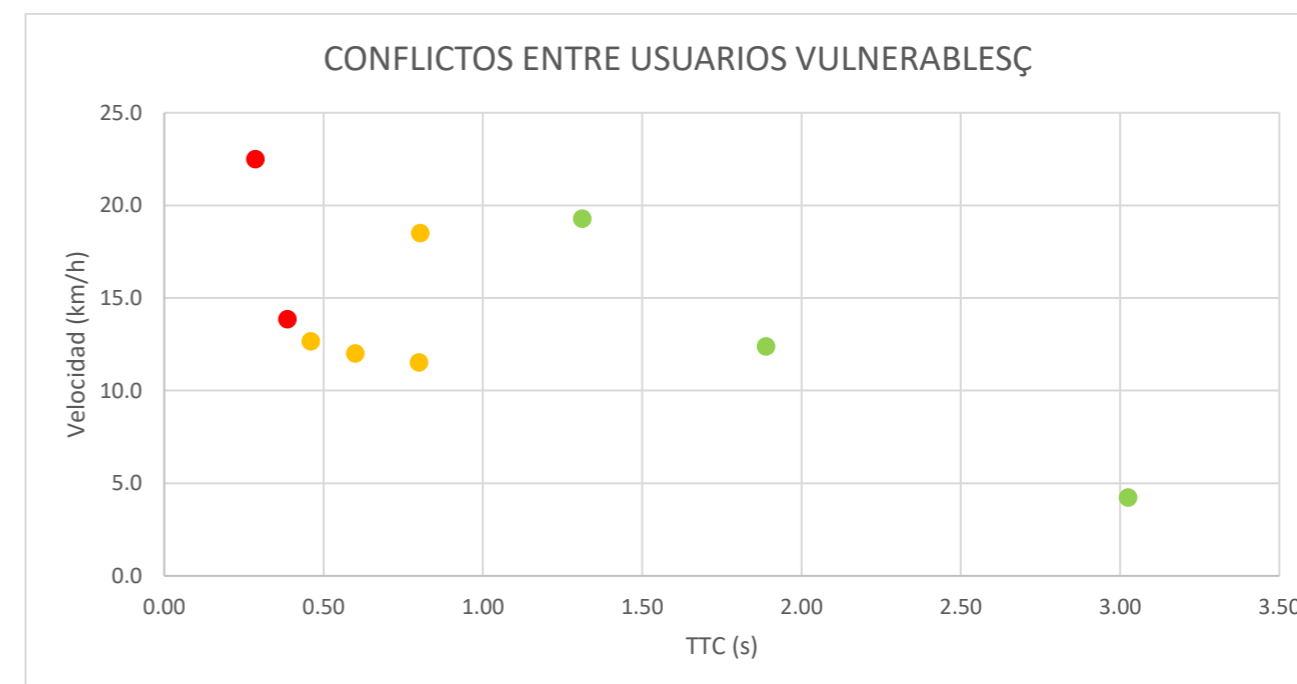


Figura 94. Diagrama de conflictos entre usuarios vulnerables. Fuente: Elaboración propia

En estos diagramas se observa que a menor TTC y mayor velocidad más grave es el conflicto. En los conflictos con vehículos motorizados hay una zona intermedia, en los que lo

conflictos no está claro de qué categoría son. Esto es debido a que no existe una metodología sobre cómo categorizar los conflictos, y se ha realizado la categorización de manera subjetiva en función de la probabilidad de ocurrencia de un accidente y de las consecuencias del accidente en caso de que sucediera.

Según una técnica sueca para analizar los conflictos de tráfico con vehículos motorizados (Hydén, 1987), en el que asemeja el Time To Accident (TTA) al Time To Collision (TTC), el diagrama para categorizar los conflictos en serios y no serios se muestra en la siguiente figura.

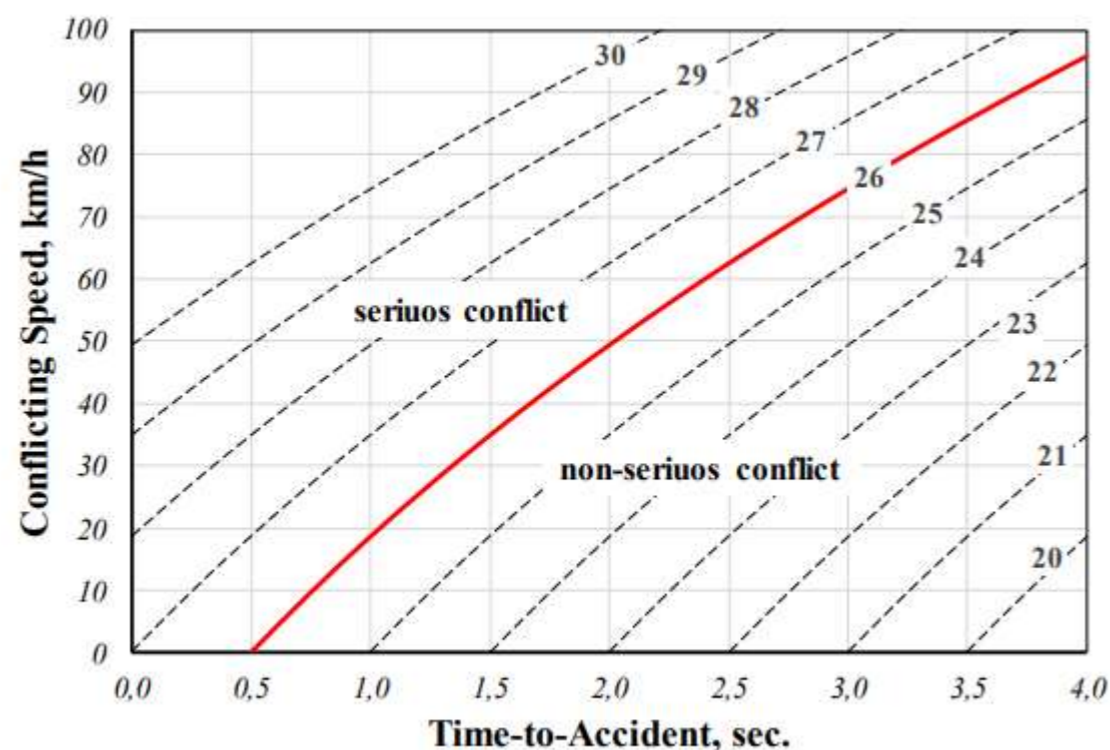


Figura 95. Diagrama de gravedad de los conflictos. Fuente: (Hydén, 1987)

Los datos del TTA de este diagrama son del mismo orden que los obtenidos en el estudio, pero en este caso las velocidades obtenidas son inferiores a 25 km/h, ya que se trata de una intersección urbana. Por tanto, se pueden superponer ambas gráficas para comparar la categorización realizada con la propuesta en la técnica sueca.

En la siguiente figura se puede observar esta comparación, donde la línea azul representa la línea de separación de la técnica sueca entre conflictos serios y leves. Se han eliminado los conflictos con un TTC superior a 4, debido a partir de ese valor todos se consideran que son leves.

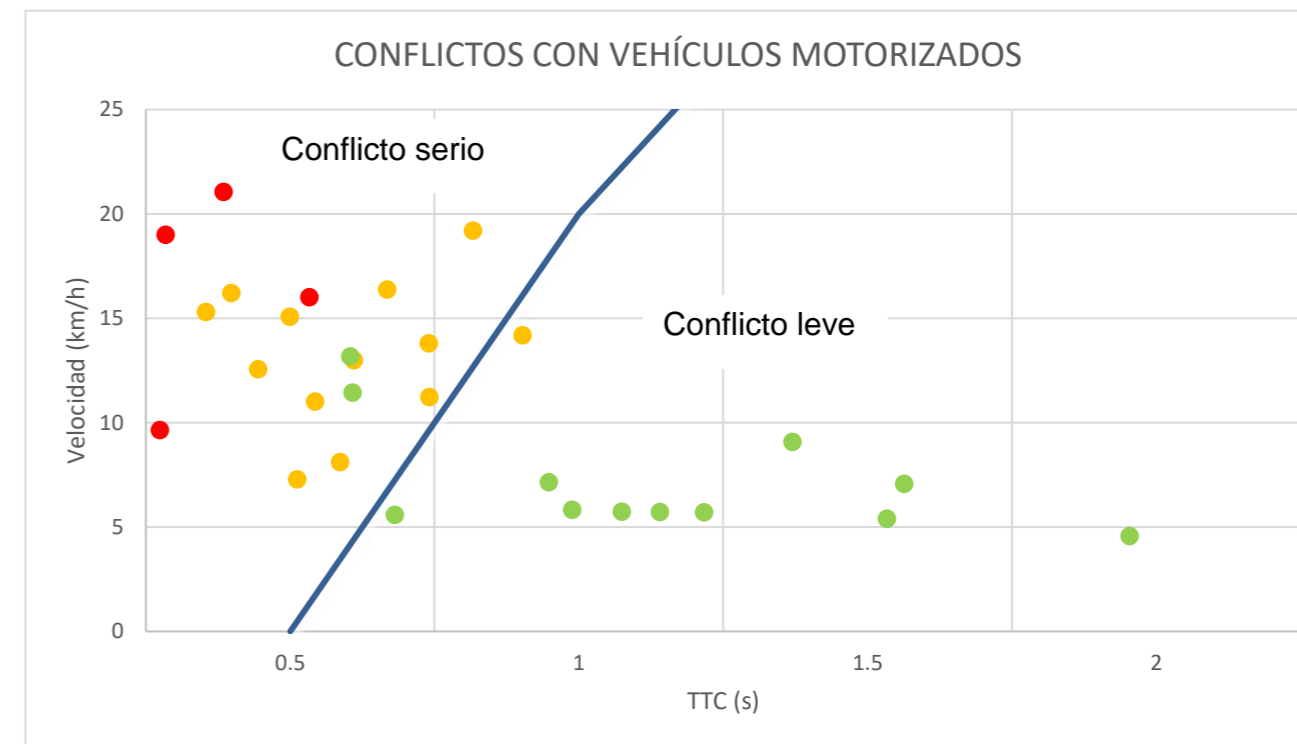


Figura 96. Diagrama de comparación. Fuente: Elaboración propia

Así pues, se puede deducir que no en todos los casos se cumple la categorización de la técnica sueca, pero si que la categorización es muy parecida. Los conflictos moderados y graves corresponderían a los conflictos serios, mientras que los leves seguirían siendo leves según esta técnica.

6. CONCLUSIÓN

Las ciudades están sufriendo un cambio importante en cuanto a los modos de transporte en las zonas urbanas. Este cambio está generando que el uso de la bicicleta y del patinete eléctrico como medio para transportarse por la ciudad esté en pleno auge, lo que supone un aumento considerable en la demanda de los carriles bici.

Tras la reciente aparición de los patinetes eléctricos, estos se han derivado al carril bici, aumentando todavía más la demanda de los carriles bici. Esta mayor demanda supone un aumento de los conflictos, tanto entre usuarios vulnerables como con vehículos motorizados.

Sin embargo, en los conflictos analizados se ha comprobado que muy pocos son debido a las características geométricas de las intersecciones, si no que la mayoría se deben a las infracciones cometidas por los usuarios. Por ello, se debe fomentar la educación vial para que todos los usuarios respeten las normas de señalización establecidas.

Es necesario un cambio en la mentalidad de las personas, de manera que todo el mundo acepte que los transportes sostenibles están por encima del resto, y que la ciudad está hecha para los peatones y no para los vehículos motorizados, como ocurría hasta hace poco.

Por tanto, además de invertir en infraestructuras nuevas o modificar las actuales, es necesario invertir también en educación y formación vial.

7. APLICACIÓN PRÁCTICA

La aplicación práctica consiste en proponer mejoras en la intersección de la avenida de Blasco Ibáñez y la calle del Dr. Gómez Ferrer, que supongan una mejora de la actual intersección.

7.1 Medidas propuestas

A continuación, se exponen diferentes medidas propuestas para mejorar la situación actual de la intersección.

7.1.1 Propuesta 0

Consiste en lo realizar ningún cambio y mantener la intersección tal y como se encuentra en la actualidad.

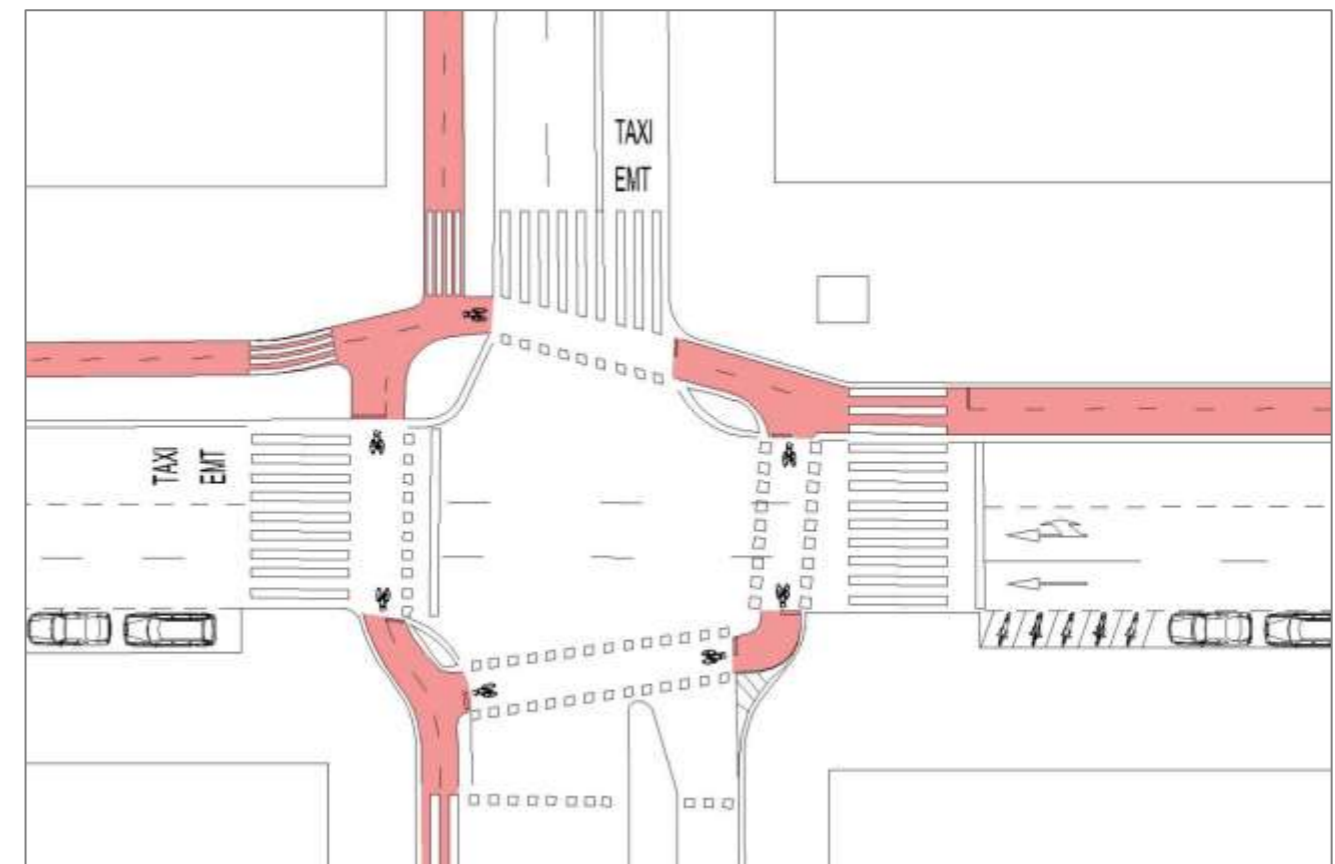


Figura 97. Esquema de la propuesta 0. Fuente: Elaboración propia

7.1.2 Propuesta 1

Otra medida que se propone es retranquear el paso de peatones y el paso del carril bici, con el objetivo de conseguir más espacio de almacenamiento para los vehículos que giran a la derecha.

Además, con esta medida se mejora la visibilidad entre los vehículos motorizados y los usuarios vulnerables, ya que permite a los vehículos motorizados llegar al paso de manera más perpendicular a la trayectoria de los usuarios vulnerables.

Cabe destacar que a la hora de retranquear el paso se ha tenido en cuenta el ascensor del metro de la estación de Facultats, el cual podía ser de impedimento para poder realizar el retranqueo de manera que el carril bici cumpliera con los requisitos de diseño para garantizar la circulación de las bicicletas.

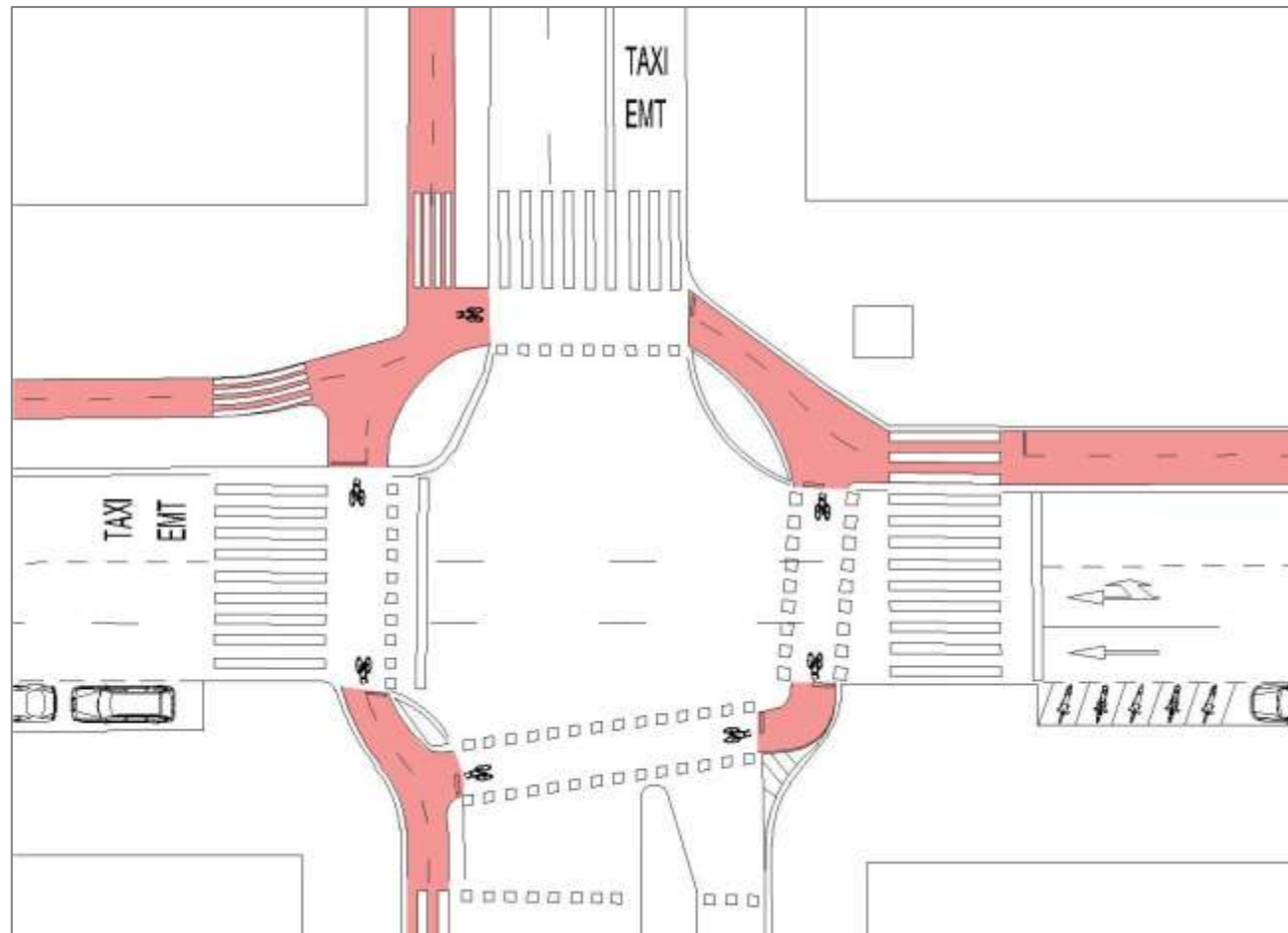


Figura 98. Esquema de la propuesta 1. Fuente: Elaboración propia

7.1.3 Propuesta 2

La primera medida que se propone es modificar la ordenación de los carriles de la avenida de Blasco Ibáñez, eliminando el carril BUS-TAXI desde la parada de autobús que hay 100 metros antes de la intersección, y dejando ese carril para los vehículos que vayan a girar a la derecha en la intersección.

La eliminación de este carril supondría que los autobuses y los taxis tuvieran que compartir los otros dos carriles de circulación con el resto de usuario, pero todos los que circulen por esos dos carriles son los que irían rectos, continuando por la avenida.

Con esta medida se pretende que los vehículos que circulen por el carril central e izquierdo no puedan girar a la derecha por la intersección, de manera que se evite que haya un vehículo ligero detenido cediendo el paso a algún usuario vulnerable y el vehículo que circula por la izquierda no tenga suficiente visibilidad. Así pues, los vehículos que circulen por el carril derecho tendrán una mejor visibilidad de la intersección, pudiendo ver a los usuarios con antelación sin que moleste ningún obstáculo.

Además, se consigue crear un carril de almacenamiento de los vehículos, de manera que, si varios vehículos se tienen que detener para ceder el paso a los usuarios vulnerables, ninguno se quede en medio de la intersección interrumpiendo el paso a aquellos vehículos que quieren continuar recto en la avenida.

Actualmente, el carril derecho tiene 3.5 metros de ancho, siendo más ancho que los otros dos para facilitar la circulación de los autobuses. Los otros dos carriles tienen 3.25 metros cada uno. Por tanto, en total los carriles actuales suman 10 metros de ancho, por lo que se propone unificar el ancho de los carriles a 3.30 metros cada uno. Este ancho sería suficiente para permitir la circulación de los autobuses en condiciones de seguridad.

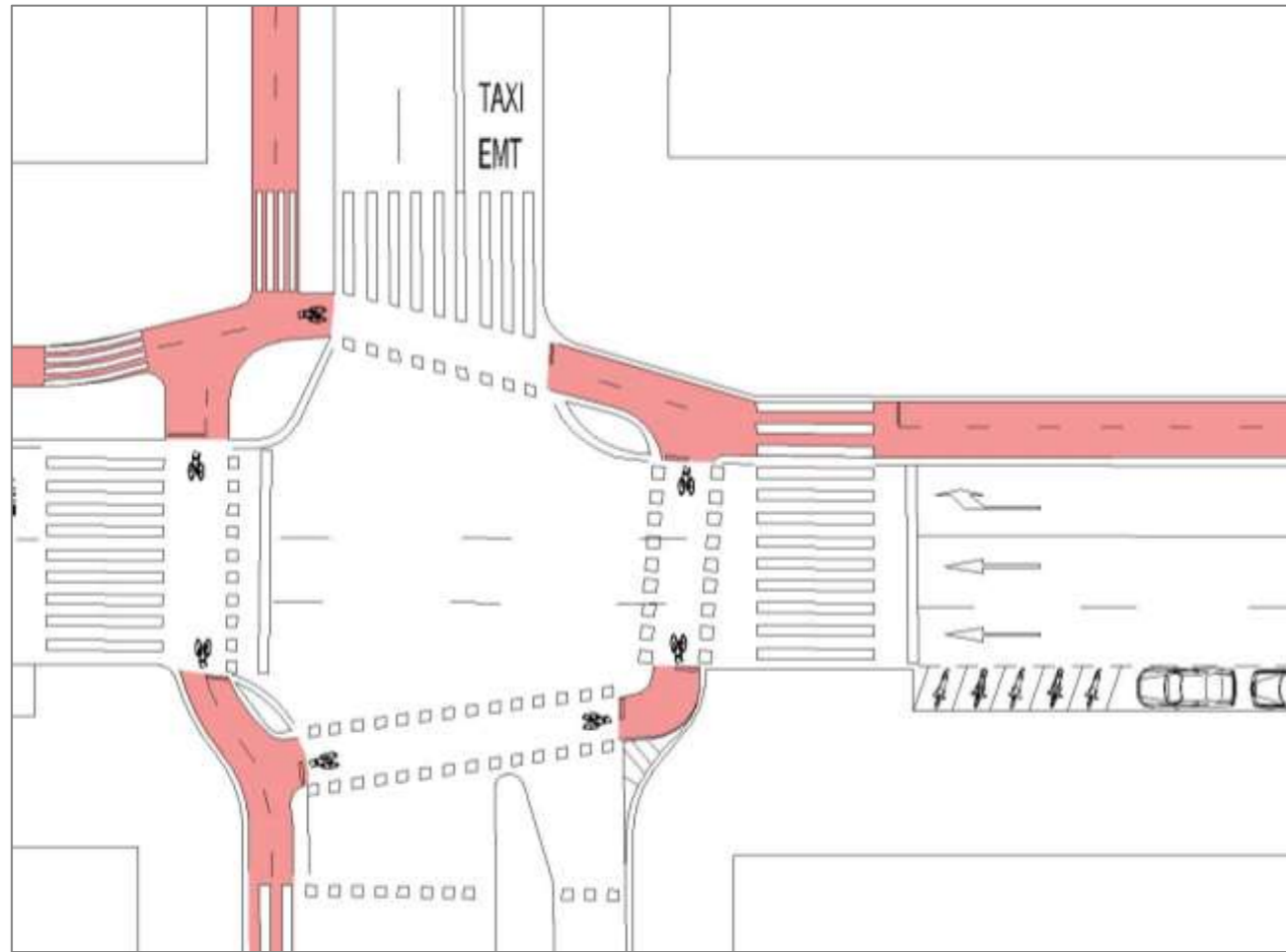


Figura 99. Esquema de la propuesta 2. Fuente: Elaboración propia

7.1.4 Propuesta 3

La última medida propuesta radica en modificar el ciclo semafórico de la intersección, de manera que los vehículos que giren a la derecha tengan un primer ciclo en rojo justo antes del paso del carril bici, en lugar del ámbar que hay actualmente, y unos segundos después cambiarlo a ámbar.

De esta manera se obliga a los vehículos que giren a la derecha detenerse en primera instancia delante del carril bici. Esto ayuda a que los usuarios vulnerables que se almacenan mientras su semáforo está en rojo puedan cruzar en el momento en que se ponga verde mientras los vehículos motorizados están detenidos, y al cabo de un tiempo corto los vehículos estando parados pueden observar si hay algún usuario aproximándose al paso o si por el contrario puede continuar su marcha en condiciones de seguridad.

Además, el tiempo del primer ciclo en rojo se puede ajustar según la demanda en cada momento del día, al igual que ocurre con otros semáforos de la ciudad de Valencia.

7.2 Análisis multicriterio

Para realizar el análisis multicriterio se deben definir una serie de criterios que resalten las diferencias entre las distintas alternativas propuestas y que permita jerarquizarlas, teniendo en cuenta el principal objetivo de este análisis. Los tres criterios elegidos para realizar el análisis multicriterio son: el coste, la seguridad vial y la funcionalidad.

En cuanto a los coeficientes de ponderación, se le asigna a cada criterio un coeficiente entre 0 y 10, teniendo más importancia cuanto mayor sea el valor asignado.

- Coste. Todas las medidas propuestas tienen un coste similar, siendo medidas de bajo coste, por lo que este criterio no va a ser relevante a la hora de ponderar este criterio. Por ello, se le asigna un coeficiente de 2 puntos.
- Seguridad vial. Es el principal objetivo de este estudio, por lo que es el criterio con más peso y se le asigna un coeficiente de 10.
- Funcionalidad. Es otro aspecto fundamental a tener en cuenta, ya que tiene en cuenta la capacidad de la intersección. Puede pasar que una medida sea muy segura, pero reduzca mucho su funcionalidad, pudiendo generar retenciones u otros problemas derivados que pueden hacer que se trasladen los conflictos a otras zonas situadas fuera de la intersección. Por ello siempre se debe intentar buscar un equilibrio entre seguridad vial y funcionalidad. Se le establece un coeficiente de 7.

Seguidamente se realiza una valoración de cada medida propuesta, asignándole a cada una de ellas un valor de 0 a 5, siendo 0 si no afecta nada y 5 si afecta mucho, según cada uno de los criterios estudiados.

Respecto al coste, se le asigna un valor de 0 a la propuesta 0, ya que esta supone dejar la intersección como está actualmente, lo que no supone ningún coste. A la propuesta 1 se le establece un valor de 3, debido a que al retranquear el paso tienen que modificar también la isleta. A la propuesta 2 se les ha asignado un valor de 2 porque solo supone el hecho de repintar una línea del carril derecho. Por último, a la propuesta 3 se le ha asignado un valor de 1, ya que solamente consiste en modificar el ciclo semafórico, y el coste sería únicamente el tiempo que un trabajador tarda en modificar este ciclo en el sistema.

En cuanto a la seguridad vial, a la propuesta 0 se le ha establecido un valor de 1, debido a la geometría de la intersección los vehículos motorizados se detienen para ceder el paso a

los usuarios vulnerables invadiendo el carril bici, ya que buscan una posición lo más perpendicular posible para mejorar su visibilidad. A las medidas propuestas 1 y 2 se le asigna un coeficiente de 3, mientras que a la medida propuesta 3 se le asigna un valor de 4, debido a que en esta medida se les obliga a detenerse a los vehículos, y en caso de que se produzca una colisión al acelerar la velocidad de los vehículos sería muy baja, reduciendo la posibilidad de ocasionar lesiones graves.

Finalmente, desde el punto de vista de la funcionalidad se ha valorado con un 3 a la propuesta 0, ya que actualmente la capacidad de la intersección es adecuada a la demanda. A la propuesta 1 se le ha asignado una valoración de 4, debido a que al aumentar el espacio de almacenamiento de la intersección se aumenta la capacidad de la misma. Por otro lado, se ha asignado un 1 a la propuesta 2, porque supondría perder capacidad en la avenida Blasco Ibáñez, ya que en las horas en las que hay menos vehículos motorizados girando hacia la calle del Dr. Gómez Ferrer puede suponer que este carril se quede con poco tráfico, mientras los otros dos carriles pueden estar congestionados. Por último, a la propuesta 3 se le ha asignado también una valoración de 4, porque los vehículos que van a girar se pueden almacenar en este carril sin perjudicar en la circulación de los vehículos que circulan recto.

En resumen, los valores asignados a cada propuesta en función del criterio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 15. Valores asignados a cada propuesta en función del criterio estudiado. Fuente: Elaboración propia

	Propuesta 0	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3
Coste	0	3	2	1
Seguridad Vial	1	3	3	4
Funcionalidad	3	4	1	4

Ponderando estos valores con los coeficientes asignados a cada criterio, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 16. Valores ponderados de cada propuesta. Fuente: Elaboración propia

	Propuesta 0	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3
Coste	0	6	4	2
Seguridad Vial	10	30	30	40
Funcionalidad	21	28	7	28
Total	31	64	41	70

Así pues, según el análisis multicriterio realizado la mejor solución a implantar sería la medida propuesta 3.

Sin embargo, la implantación de estas medidas no es exclusiva, pudiendo implantarse varias de ellas simultáneamente, es decir, son complementarias entre sí.

Si se realizara un plan de actuación para mejorar esta intersección, en primer lugar se implantaría la medida 3, cuya implantación solo necesita un cambio en la programación de los ciclos semafóricos de esa intersección, pudiendo implantarse a corto plazo.

Posteriormente a la modificación del ciclo semafórico se podría proceder a retranquear el paso, lo que mejoraría aún más la seguridad vial de esta intersección.

Una vez implantada la medida es importante hacer un seguimiento para ver cómo ha cambiado el comportamiento de la intersección y si ha habido una mejora. Es posible que con alguna medida se transfieran los conflictos a otras zonas, por lo que se deben realizar también el seguimiento de las zonas susceptibles de que esto pueda pasar.

Si tras implantar las dos medidas se quiere dar un nuevo enfoque de seguridad vial, se puede realizar un estudio para analizar la posibilidad de incorporar la última medida, que es la medida propuesta 2, solo si fuera necesario.

8. REFERENCIAS

- Amundsen, F.H.E. y Hydén, C.H. (1977). "Proceedings of the First Workshop on Traffic Conflicts". Institute of Transport Economics/Lund Institute of Technology, Oslo/Lund.
- Archer, J., and Young, W. (2010). "The measurement and modelling of proximal safety measures.". Proc., Institution of Civil Engineers-Transport, Volume 163, Issue 4, Pages 191–201. London: Thomas Telford.
- Asociación Española de la Carretera y Área de Prevención y Seguridad Vial de Fundación MAPFRE (2019). "Nuevos sistemas de movilidad personal en ciudad y sus problemas asociados con la seguridad vial".
- Ayuntamiento de Barcelona (2018). "Ordenanza de Circulación de peatones y vehículos en Barcelona". Julio de 2018.
- Ayuntamiento de Madrid (2018). "Ordenanza de la Movilidad Sostenible de Madrid". 24 de octubre de 2018.
- Ayuntamiento de Madrid (2008). "Plan Director de Movilidad Ciclista 2008".
- Ayuntamiento de Valencia (2019). "Ordenanza de Movilidad de Valencia". 25 de abril de 2019.
- Casey, C., Mattingly, S., Li, J., Williams, J. (2016). "Developing Public Health Performance Measures to Capture the Effects of Transportation Facilities on Multiple Public Health Outcomes". Transportation Research Center for Livable Communities, Kalamazoo.
- Diario Las Provincias (2018). "El auge de los patinetes desata los accidentes en Valencia". <<https://www.lasprovincias.es/valencia-ciudad/patinetes-valencia-accidentes-20181024113025-nt.html>> [Consulta: junio 2019].
- Dirección General de Tráfico (2017). "Barómetro de la Bicicleta 2017".
- Dirección General de Tráfico (2019). "Balance de Siniestralidad 2018".
- Dirección General de Tráfico (2016). "Instrucción 16/v24". 3 de noviembre de 2016.
- Dirección General de Tráfico (2019). "Instrucción 2019/S-149 TV-108". 3 de diciembre 2019.
- Hayward, J.C. (1972). "Near-miss determination through use of a scale of danger. Highway Re. Record 384, 24-34.
- Hydén, C-H. (1987). "The development of a method for traffic safety evaluation: the Swedish Traffic Conflicts technique (Bulletin 70)". Lund. University of Lund, Lund Institute of Technology, Dept. of Traffic Planning and Engineering.
- Kumar, A., Paul, M. and Ghosh, I. (2019). "Analysis of Pedestrian Conflict with Right-Turning Vehicles at Signalized Intersections in India". Dept. of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee. India.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017). "Inventario de Emisiones de España. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Serie 1990-2015".
- Ministerio de Fomento (2016b). "Norma 3.1 -Instrucción de Carreteras. Trazado, B.O.E, pp. 1-246".
- Ministerio de Fomento (2012). "Orden Circular 32/2012. Guía de Nudos Viarios".
- Ministerio de la Presidencia (2003). "Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial". BOE, 23514, pp. 1-131.
- Pan, T and Cheng, L. (2011). "Study of signal control based on conflicts between right-turn vehicles and straight-going bicycles". School of Transportation, Southeast University, Nanjing, China.
- Pérez Zuriaga, AM.; Camacho Torregrosa, FJ.; López Maldonado, G. (2019). "Conflicto de Tráfico" <<http://hdl.handle.net/10251/122617>>
- Rahman, Z., Mattingly, S., Kawadgave, R., Nostikasari, D., Roeglin, N. (2019). "Using crowd sourcing to locate and characterize conflicts for vulnerable modes". University of Texas at

Artlington, Department of Civil Engineering, Box 19308, USA. University of Texas at Arlington, USA. Rice University, USA. Toyota, Japan. Vanderbilt University, USA.

Strava. (2018). "Strava Insights 2018".

Svensson, Å. (1992). "Further development and validation of the Swedish traffic conflict technique". Lund University, Institute of Technology, Dept. of Traffic Planning and Engineering.

Vejregelrådet (2010). Byernes trafikarealer, hæfte 4, vejkryds. Copenhagen, Denmark: Vejdirektoratet (in Danish)

APÉNDICE 1: SOLICITUD DE GRABACIÓN

DECLARACIÓ RESPONSABLE DE LA SOL·LICITUD PER A LA REALITZACIÓ DE RODATGES AUDIOVISUALS I/O REPORTATGES FOTOGRÀFICS QUE NO REQUEREIXEN AUTORITZACIÓ MUNICIPAL
DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LA SOLICITUD PARA LA REALIZACIÓN DE RODAJES AUDIOVISUALES Y/O REPORTAJES FOTOGRÁFICOS QUE NO REQUIEREN AUTORIZACIÓN MUNICIPAL

DADES PERSONALES / DATOS PERSONALES (1)

NOM I COGNOMS / NOMBRE Y APELLIDOS	DNI / NIE
ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ	77840335-D
EN REPRESENTACIÓ DE / EN REPRESENTACIÓN DE	NIF
ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ	77840335-D

Comunica la realització d'un rodatge audiovisual / reportatge fotogràfic amb les característiques establides en la memòria descriptiva aportada.

Declara sota la seua exclusiva responsabilitat que:

Està al corrent dels pagaments a l'Ajuntament per qualsevol concepte, i que l'ocupació temporal del domini públic complirà, durant el període en què es desenvolupa l'activitat, amb el que s'establix en la legislació aplicable i, especialment, es compromet al compliment de les condicions següents:

- No concorrerà cap dels supòsits establits en l'article 136 de l'Ordenança reguladora de l'ocupació del domini públic municipal, ja que l'equip de treball no serà superior a deu persones i no serà necessària l'acotació d'una superfície en domini públic ni la interrupció de la circulació de vehicles o vianants.
- L'ocupació respectarà els requeriments i condicions que puguin determinar la Policia Local o els servicis d'emergència a cada moment, en funció de les circumstàncies concurrents.
- L'activitat només es desenvoluparà en voreres o zones per als vianants, sense tancar o fitar espais de domini públic que impedisquen el pas de persones o vehicles, ni ocupar, ni tan sols parcialment, la calçada o zones reservades a estacionament.
- L'ocupació de voreres no superarà més d'un terç de l'ample total d'esta, de forma que s'evite que els vianants es vegin forçats a envair la calçada.
- L'activitat no es desenvoluparà directament sobre plataformes, parterres o zona enjardinada i, si escau, es realitzarà sobre superfície de paviments inerts. No s'ocuparan escocells ni s'utilitzaran plantes o arbres com a suports per a col·locar,

Comunica la realització de un rodatge audiovisual/reportatge fotogràfic con las características establecidas en la memoria descriptiva aportada.

Declara bajo su exclusiva responsabilidad que:

Se encuentra al corriente de los pagos al Ayuntamiento por cualquier concepto, y que la ocupación temporal del dominio público cumplirá, durante el periodo en que se desarrolle la actividad, con lo establecido en la legislación aplicable y, en especial, se compromete al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- No concurrirá ninguno de los supuestos establecidos en el artículo 136 de la Ordenanza reguladora de la Ocupación del Dominio Público Municipal, ya que el equipo de trabajo no será superior a diez personas y no se precisará la acotación de una superficie en dominio público ni la interrupción de la circulación de vehículos o peatones.
- La ocupación respetará los requerimientos y condiciones que puedan determinar la Policía Local o los servicios de emergencia en cada momento, en función de las circunstancias concurrentes.
- La actividad sólo se desarrollará en aceras o zonas peatonales, sin cerrar o acotar espacios de dominio público que impidan el paso de personas o vehículos, ni ocupar, siquiera parcialmente, calzada o zonas reservadas a estacionamiento.
- La ocupación de aceras no superará más de 1/3 del ancho total de la misma, evitando que las personas que van a pie se vean forzadas a invadir la calzada.

La actividad no se desarrollará directamente sobre plataformas, parterres o zona ajardinada y en su caso, se realizará sobre superficie de pavimentos inerts. No se ocuparán alcorques ni se utilizarán plantas o árboles como soportes para colocar

ancorar o clavar cualquier tipo de elemento o instalación, ni sujetar-los al tronco i branques.

- L'activitat respectarà altres ocupacions autoritzades amb anterioritat a esta comunicació en els mateixos espais públics, i es coordinarà amb estes en cas necessari.
- Si escau, prèviament a la realització de l'activitat, s'observaran les condicions següents en els àmbits que es relacionen a continuació:
 - Ocupacions en la Ciutat de les Arts i les Ciències, l'Oceanogràfic i l'Umbracle: autorització de la Generalitat.
 - Realització de l'activitat a l'esplanada del carrer de Xàtiva al costat de la plaça de bous: autorització d'ocupació del sòl atorgada per la Diputació de València.
 - Ocupacions del Passeig Marítim i platges: autorització de la Demarcació de Costes a València del Ministeri de Medi Ambient i coordinació amb l'Oficina de Platges de l'Ajuntament de València.
 - L'activitat en les proximitats o l'entorn de mercats municipals o mercats extraordinaris no interferirà ni obstaculitzarà de cap manera la seua activitat. Si es pretén rodar a l'interior de les instal·lacions del Mercat Central, es disposarà a més d'autorització de l'Associació de Venedors del Mercat.
 - La realització de l'activitat en l'àmbit del Parc Natural de l'Albufera es coordinarà amb el Servei Devesa-Albufera de l'Ajuntament de València, i s'extremaran les mesures de protecció del medi natural, sobretot les relacionades amb la generació de sorolls i residus.
 - A l'entorn d'edificis sotmesos a un règim de protecció patrimonial (Església de Sant Joan del Mercat, Llotja, Catedral) es compliran les prohibicions o limitacions que puguin derivar-se d'este règim.
 - En emplaçaments que formen part del Bé d'Interès Cultural Centre Històric de València l'ocupació s'ajustarà al que es disposa en la Llei 4/1998, d'11 de juny, de la Generalitat.
 - En l'àmbit del Jardí del Túria i Parc de Capçalera l'activitat es coordinarà amb l'Organisme Autònom Municipal de Parcs i Jardins Singulares a través del telèfon 96 325 78 81.
 - L'ocupació dels Jardins del Real es coordinarà amb el personal tècnic del Servei de Jardineria (telèfon 96 208 23 42).
- Les parades de vehicles per a càrrega i descàrrega i el seu estacionament s'efectuaran als llocs i places d'aparcament habilitades a la ciutat per a això.
- Si s'utilitzen cables, es cobriran amb passacables homologats de material de goma llis fixats al sòl, d'un metre almenys d'ample, i senyalitzats amb elements lluminosos o reflectors. La superfície que quede coberta no estarà ocupada per tapes d'accés als servicis públics o per hidrants, i es trobarà en perfectes condicions, sense forats, desperfectes o irregularitats que puguin produir caigudes de vianants; amb responsabilitat dels possibles danys ocasionats a vianants o vehicles com a conseqüència de l'incompliment d'esta obligació.
- Durant la realització de l'activitat seran adoptades totes les

anclar o clavar cualquier tipo de elemento o instalación, ni sujetarse los mismos a su tronco y ramas.

- La actividad respetará otras ocupaciones autorizadas con anterioridad a la presente comunicación en los mismos espacios públicos, y se coordinará con ellas en caso necesario.
- En su caso, previamente a la realización de la actividad, se observarán las siguientes condiciones en los ámbitos que se relacionan a continuación:
 - Ocupaciones en la Ciudad de las Artes y las Ciencias, L'Oceanogràfic y l'Umbracle: autorización de la Generalitat.
 - Realización de la actividad en la explanada de la calle Xàtiva junto a la plaza de toros: autorización de ocupación del suelo otorgada por la Diputación de València.
 - Ocupaciones del paseo Marítimo y playas: autorización de la Demarcación de Costas en València del Ministerio de Medio Ambiente y coordinación con la Oficina de Playas del Ayuntamiento de València.
 - La actividad en las proximidades o entorno de mercados municipales o mercados extraordinarios no interferirá ni obstaculizará en modo alguno la actividad de éstos. Si se pretendiese rodar en el interior de las instalaciones del Mercado Central se dispondrá además de autorización de la Asociación de Vendedores del Mercado.
 - La realización de la actividad en el ámbito del Parque Natural de l'Albufera se coordinará con el Servicio de Devesa-Albufera del Ayuntamiento de València, y se extremarán las medidas de protección del medio natural, sobre todo las relacionadas con la generación de ruidos y residuos.
 - En el entorno de edificios sometidos a un régimen de protección patrimonial (Iglesia de los Santos Juanes, Lonja, Catedral) se cumplirán las prohibiciones o limitaciones que puedan derivarse de dicho régimen.
 - En emplazamientos que formen parte del Bien de Interés Cultural Centro Histórico de València la ocupación se ajustará a lo dispuesto en la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat.
 - En el ámbito del Jardín del Turia y Parque de Cabecera la actividad se coordinará con el Organismo Autónomo Municipal de Parques y Jardines Singulares a través del teléfono 96 325 78 81.
 - La ocupación de los Jardines del Real se coordinará con el personal técnico del Servicio de Jardineria (teléfono 96 208 23 42).
- Las paradas de vehículos para carga y descarga y su estacionamiento se efectuarán en los lugares y plazas de aparcamiento habilitadas en la ciudad a tal fin.
- Si se utilizan cables, se cubrirán con pasacables homologados de material de goma liso fijado al suelo, de un metro al menos de ancho, y señalizado con elementos luminosos o reflectantes. La superficie que quede cubierta no estará ocupada por tapas de acceso a los servicios públicos o por hidrantes, y se encontrará en perfectas condiciones, sin agujeros, desperfectos o irregularidades que puedan producir tropiezos en peatones; con responsabilidad de los posibles daños ocasionados a viandantes o vehículos como consecuencia del incumplimiento de dicha

mesures de seguretat i precaucions que siguen necessàries per a salvaguardar la integritat física de les persones i de les coses.

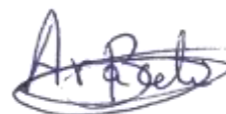
6. Es reconeix la responsabilitat de tot dany personal o material que com a conseqüència de la realització de l'activitat pugui produir-se a la propietat municipal o a terceres persones, per la qual cosa es comptarà amb una assegurança de responsabilitat civil que cobrisca estes contingències.
7. En cas d'utilització de vehicles, es declara que estos disposaran de tota la documentació, permisos, homologacions i pòlissa d'assegurança en vigor que es requereixen legalment.
8. Es conservarà en perfecte estat de neteja el domini públic ocupat i es comprovarà després de l'horari d'ocupació que la propietat pública i la seua àrea d'influència queden en condicions òptimes de neteja o, en cas contrari, es procedirà a esta i es retiraran tots els residus derivats de l'activitat que puguen existir, amb responsabilitat dels danys ocasionats a les persones i béns que s'originen com a conseqüència de l'incompliment d'esta obligació.
9. Es respectaran escrupolosament les prescripcions de les ordenances municipals en matèria d'accessibilitat i contaminació acústica.

cuantas medidas de seguridad y precauciones sean necesarias para salvaguardar la integridad física de las personas y de las cosas.

11. Se reconoce la responsabilidad de todo daño personal o material que como consecuencia de la realización de la actividad pudiese producirse a la propiedad municipal o a terceras personas, para lo que se contará con un seguro de responsabilidad civil que cubra dichas contingencias.
12. En caso de utilización de vehículos, se declara que los mismos dispondrán de toda la documentación, permisos, homologaciones y póliza de seguro en vigor que se requieran legalmente.
13. Se conservará en perfecto estado de limpieza el dominio público ocupado, y se comprobará tras el horario de ocupación, que la propiedad pública y su área de influencia quedan en condiciones óptimas de limpieza, o, en caso contrario, se procederá a la misma, retirando todos los residuos derivados de la actividad que puedan existir, con responsabilidad de los daños ocasionados a las personas y bienes que se originen como consecuencia del incumplimiento de dicha obligación.
14. Se respetarán escrupolosamente las prescripciones de las ordenanzas municipales en materia de accesibilidad y contaminación acústica.

València, 02 de junio de 2019

SIGNATURA / FIRMA



Nom / Nombre: Araceli Balsalobre Jiménez

MEMORIA DESCRIPTIVA

Valencia, a 02 de junio de 2019.

Yo, Araceli Balsalobre Jiménez, con DNI 77840335-D me encuentro actualmente cursando el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universitat Politècnica de València. Mi Trabajo Final de Máster versa sobre el análisis de conflictos entre vehículos motorizados y vehículos no motorizados en intersecciones de la ciudad de Valencia.

A tal efecto, preciso de la grabación en vídeo de diversos puntos de la ciudad de Valencia. Esta grabación la llevaré a cabo mediante cámaras convencionales montadas sobre trípode, sin entorpecer en ningún momento el paso de viandantes ni suponer un obstáculo para ningún usuario de la vía. Asimismo, no preciso de zona acotada para realizar dicha grabación. Por ello, en virtud del Artículo 136 de la Ordenanza Reguladora de la Ocupación del Dominio Público Municipal del Ayuntamiento de Valencia (última modificación B.O.P. 26.10.15), no se dan los supuestos bajo los que se requiere autorización municipal.

No obstante, se comunica al Ayuntamiento por Registro que se van a realizar las siguientes grabaciones, en los puntos y fechas señalados a continuación:

Localización	Hora	Fecha
Intersección del carrer de Ramon Llull con la calle del Serpis	13:00 a 15:00	05/06/2019
Intersección del carrer de Ramon Llull con la calle del Serpis	17:00 a 19:00	05/06/2019
Intersección de la avenida Blasco Ibáñez con el carrer del Dr. Gómez Ferrer	8:00 a 10:00	05/06/2019
Intersección de la avenida Blasco Ibáñez con el carrer del Dr. Gómez Ferrer	17:30 a 19:30	06/06/2019

Atentamente,

Araceli Balsalobre Jiménez

APÉNDICE 2: VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN

A continuación, se muestran los datos de las velocidades de aproximación de cada tipo de usuario en cada una de las intersecciones estudiadas.

INTERSECCIÓN 1

- Bicicletas**

BICICLETAS							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
HORA VALLE							
1.8	0.5	3.6	13.0	1.8	0.36	5.0	18.0
1.8	0.6	3.0	10.8	1.8	0.36	5.0	18.0
1.8	0.53	3.4	12.2	1.8	0.43	4.2	15.1
1.8	0.36	5.0	18.0	1.8	0.43	4.2	15.1
1.8	0.36	5.0	18.0	1.8	0.33	5.5	19.6
1.8	0.46	3.9	14.1	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.46	3.9	14.1	1.8	0.53	3.4	12.2
2.2	0.63	3.5	12.6	1.8	0.5	3.6	13.0
2.2	0.43	5.1	18.4	1.8	0.5	3.6	13.0
2.2	0.53	4.2	14.9	1.8	0.4	4.5	16.2
				1.8	0.46	3.9	14.1
				2.2	0.6	3.7	13.2
				2.2	0.46	4.8	17.2
				2.2	0.4	5.5	19.8
				2.2	0.5	4.4	15.8
HORA PUNTA							
1.8	0.46	3.9	14.1	1.8	0.56	3.2	11.6
1.8	0.4	4.5	16.2	1.8	0.33	5.5	19.6
1.8	0.4	4.5	16.2	1.8	0.33	5.5	19.6
1.8	0.5	3.6	13.0	1.8	0.4	4.5	16.2
1.8	0.53	3.4	12.2	1.8	0.33	5.5	19.6
1.8	0.43	4.2	15.1	1.8	0.5	3.6	13.0
1.8	0.5	3.6	13.0	1.8	0.43	4.2	15.1
1.8	0.46	3.9	14.1	1.8	0.36	5.0	18.0
1.8	0.43	4.2	15.1	2.2	0.66	3.3	12.0
1.8	0.43	4.2	15.1	2.2	0.63	3.5	12.6
1.8	0.53	3.4	12.2	2.2	0.43	5.1	18.4
1.8	0.56	3.2	11.6	2.2	0.43	5.1	18.4
1.8	0.46	3.9	14.1	2.2	0.43	5.1	18.4
1.8	0.4	4.5	16.2	2.2	0.53	4.2	14.9
1.8	0.4	4.5	16.2	2.2	0.53	4.2	14.9

BICICLETAS							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
1.8	0.33	5.5	19.6	2.2	0.63	3.5	12.6
1.8	0.5	3.6	13.0	2.2	0.6	3.7	13.2
1.8	0.53	3.4	12.2	2.2	0.50	4.4	15.8
1.8	0.46	3.9	14.1				
1.8	0.66	2.7	9.8				
1.8	0.7	2.6	9.3				
1.8	0.5	3.6	13.0				
1.8	0.46	3.9	14.1				
1.8	0.5	3.6	13.0				
1.8	0.46	3.9	14.1				
2.2	0.56	3.9	14.1				
2.2	0.5	4.4	15.8				
2.2	0.36	6.1	22.0				
2.2	0.46	4.8	17.2				
2.2	0.5	4.4	15.8				
1.8	0.46	3.9	14.1				
1.8	0.5	3.6	13.0				
1.8	0.46	3.9	14.1				
2.2	0.56	3.9	14.1				
2.2	0.5	4.4	15.8				
2.2	0.36	6.1	22.0				
2.2	0.46	4.8	17.2				
2.2	0.5	4.4	15.8				

- Patinetes eléctricos**

PATINETES ELÉCTRICOS							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
HORA VALLE							
1.8	0.33	5.5	19.6	1.8	0.31	5.8	20.9
2.2	0.43	5.1	18.4	1.8	0.3	6.0	21.6
				1.8	0.46	3.9	14.1
HORA PUNTA							
				2.2	0.33	6.7	24.0
				2.2	0.66	3.3	12.0

- **Vehículos ligeros**

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
1.8	0.33	5.5	19.6	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.21	8.6	30.9
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.24	7.5	27.0
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.15	12.0	43.2
1.8	0.26	6.9	24.9	1.8	0.14	12.9	46.3
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.1	18.0	64.8	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.17	10.6	38.1	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.33	5.5	19.6
1.8	0.17	10.6	38.1	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.15	12.0	43.2	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.26	6.9	24.9	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.3	6.0	21.6	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.17	10.6	38.1
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.26	6.9	24.9	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.16	11.3	40.5

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.11	16.4	58.9
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.14	12.9	46.3
1.8	0.11	16.4	58.9	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.11	16.4	58.9	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.13	13.8	49.8
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.26	6.9	24.9
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.26	6.9	24.9	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.26	6.9	24.9	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.3	6.0	21.6	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.3	6.0	21.6
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.16	11.3	40.5
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.16	11.3	40.5

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
1.8	0.26	6.9	24.9	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.15	12.0	43.2				
1.8	0.15	12.0	43.2				
1.8	0.13	13.8	49.8				
1.8	0.23	7.8	28.2				
1.8	0.2	9.0	32.4				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.13	13.8	49.8				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.36	5.0	18.0				
1.8	0.13	13.8	49.8				
1.8	0.13	13.8	49.8				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.26	6.9	24.9				
1.8	0.13	13.8	49.8				
1.8	0.23	7.8	28.2				
1.8	0.26	6.9	24.9				
1.8	0.26	6.9	24.9				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.2	9.0	32.4				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.2	9.0	32.4				
1.8	0.26	6.9	24.9				
1.8	0.2	9.0	32.4				
1.8	0.16	11.3	40.5				
1.8	0.13	13.8	49.8				

- **Motocicletas y ciclomotores**

MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.12	15.0	54.0
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.13	13.8	49.8	1.8	0.23	7.8	28.2
1.8	0.2	9.0	32.4	1.8	0.15	12.0	43.2
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.11	16.4	58.9
1.8	0.23	7.8	28.2	1.8	0.2	9.0	32.4
1.8	0.16	11.3	40.5	1.8	0.33	5.5	19.6
				1.8	0.16	11.3	40.5
				1.8	0.2	9.0	32.4
				1.8	0.22	8.2	29.5
				1.8	0.13	13.8	49.8
				1.8	0.13	13.8	49.8
				1.8	0.2	9.0	32.4

INTERSECCIÓN 2

- Bicicletas

BICICLETAS							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
HORA VALLE							
3.5	0.9	3.9	14.0	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.63	5.6	20.0	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.86	4.1	14.7
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	1.23	2.8	10.2
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	0.8	4.4	15.8
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	1.1	3.2	11.5
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.9	3.9	14.0
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.8	4.4	15.8
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.96	3.6	13.1
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.73	4.8	17.3	3.5	1.3	2.7	9.7
3.5	0.9	3.9	14.0	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.83	4.2	15.2	3.5	1.16	3.0	10.9
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	1.06	3.3	11.9
3.5	0.83	4.2	15.2	3.5	1	3.5	12.6
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	1.06	3.3	11.9
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.96	3.6	13.1
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	1.2	2.9	10.5
2.7	0.66	4.1	14.7	3.5	1.3	2.7	9.7
2.7	0.66	4.1	14.7	3.5	0.8	4.4	15.8
2.7	0.7	3.9	13.9	3.5	0.53	6.6	23.8
2.7	1.1	2.5	8.8	3.5	1.1	3.2	11.5
2.7	1.16	2.3	8.4	3.5	0.83	4.2	15.2
2.7	1.13	2.4	8.6	3.5	0.9	3.9	14.0
2.7	1.46	1.8	6.7	3.5	0.96	3.6	13.1
2.7	1.2	2.3	8.1	3.5	0.83	4.2	15.2
2.7	0.76	3.6	12.8	3.5	0.73	4.8	17.3
2.7	0.53	5.1	18.3	3.5	1.4	2.5	9.0
2.7	0.7	3.9	13.9	2.7	0.7	3.9	13.9

BICICLETAS							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
2.7	0.83	3.3	11.7	2.7	0.83	3.3	11.7
2.7	0.8	3.4	12.2	2.7	0.6	4.5	16.2
2.7	0.83	3.3	11.7	2.7	0.93	2.9	10.5
2.7	0.86	3.1	11.3				
2.7	0.8	3.4	12.2				
2.7	0.9	3.0	10.8				
2.7	0.83	3.3	11.7				
HORA PUNTA							
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.93	3.8	13.5
3.5	0.7	5.0	18.0	3.5	0.7	5.0	18.0
3.5	0.7	5.0	18.0	3.5	1.1	3.2	11.5
3.5	0.73	4.8	17.3	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.63	5.6	20.0	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.9	3.9	14.0	3.5	1.06	3.3	11.9
3.5	0.9	3.9	14.0	3.5	0.8	4.4	15.8
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.83	4.2	15.2	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.9	3.9	14.0	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.86	4.1	14.7
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.9	3.9	14.0
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	1.13	3.1	11.2
3.5	0.73	4.8	17.3	3.5	0.80	4.4	15.8
3.5	1.2	2.9	10.5	3.5	0.93	3.8	13.5
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.70	5.0	18.0
3.5	1	3.5	12.6	3.5	0.86	4.1	14.7
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.83	4.2	15.2	3.5	1.06	3.3	11.9
3.5	0.7	5.0	18.0	3.5	1.03	3.4	12.2
3.5	0.8	4.4	15.8				

- Patinetes eléctricos

PATINETES ELÉCTRICOS							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
HORA VALLE							
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	1.16	3.0	10.9
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.8	4.4	15.8	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.73	4.8	17.3	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.73	4.8	17.3	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.5	7.0	25.2
2.7	0.63	4.3	15.4	2.7	0.4	6.8	24.3
2.7	0.63	4.3	15.4	2.7	0.53	5.1	18.3
HORA PUNTA							
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	1.7	2.1	7.4
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.9	3.9	14.0				
3.5	0.53	6.6	23.8				
3.5	0.5	7.0	25.2				

- Vehículos ligeros

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.63	5.6	20.0
3.5	0.7	5.0	18.0	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.83	4.2	15.2
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.86	4.1	14.7	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.63	5.6	20.0	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.7	5.0	18.0
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.7	5.0	18.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.93	3.8	13.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.7	5.0	18.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.63	5.6	20.0	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.6	5.8	21.0

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.23	15.2	54.8	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	1.06	3.3	11.9
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.76	4.6	16.6
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.63	5.6	20.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.4	8.8	31.5

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.31	11.3	40.6	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.43	8.1	29.3

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.76	4.6	16.6	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.63	5.6	20.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.23	15.2	54.8	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.23	15.2	54.8	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.23	15.2	54.8	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.63	5.6	20.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.53	6.6	23.8

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	1.1	3.2	11.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.6	5.8	21.0	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.63	5.6	20.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.53	6.6	23.8
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.6	5.8	21.0
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.73	4.8	17.3
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.66	5.3	19.1
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	1	3.5	12.6	3.5	0.56	6.3	22.5
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.56	6.3	22.5	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.26	13.5	48.5				

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.46	7.6	27.4				
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.46	7.6	27.4				
3.5	0.46	7.6	27.4				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.23	15.2	54.8				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.8	4.4	15.8				
3.5	0.53	6.6	23.8				
3.5	0.46	7.6	27.4				
3.5	0.46	7.6	27.4				
3.5	0.5	7.0	25.2				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.53	6.6	23.8				
3.5	0.43	8.1	29.3				

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.23	15.2	54.8				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.24	14.6	52.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.23	15.2	54.8				
3.5	0.23	15.2	54.8				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.23	15.2	54.8				
3.5	0.2	17.5	63.0				
3.5	0.2	17.5	63.0				
3.5	0.2	17.5	63.0				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.63	5.6	20.0				
3.5	0.56	6.3	22.5				
3.5	0.56	6.3	22.5				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.5	7.0	25.2				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.3	11.7	42.0				

- Motocicletas y ciclomotores

MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.73	4.8	17.3	3.5	0.46	7.6	27.4
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.7	5.0	18.0
3.5	0.53	6.6	23.8	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.33	10.6	38.2
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.23	15.2	54.8
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.21	16.7	60.0	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.7	5.0	18.0
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.32	10.9	39.4	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.43	8.1	29.3	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.5	7.0	25.2	3.5	0.46	7.6	27.4

MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.26	13.5	48.5
3.5	0.36	9.7	35.0	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.26	13.5	48.5	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.33	10.6	38.2	3.5	0.43	8.1	29.3
3.5	0.46	7.6	27.4	3.5	0.36	9.7	35.0
3.5	0.4	8.8	31.5	3.5	0.4	8.8	31.5
3.5	0.66	5.3	19.1	3.5	0.5	7.0	25.2
3.5	0.3	11.7	42.0	3.5	0.3	11.7	42.0
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.53	6.6	23.8				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.3	11.7	42.0				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.4	8.8	31.5				
3.5	0.36	9.7	35.0				
3.5	0.23	15.2	54.8				
3.5	0.16	21.9	78.8				
3.5	0.26	13.5	48.5				
3.5	0.2	17.5	63.0				
3.5	0.33	10.6	38.2				
3.5	0.43	8.1	29.3				
3.5	0.33	10.6	38.2				

INTERSECCIÓN 3

- Bicicletas**

Bicicletas							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
HORA VALLE							
2.6	0.70	3.7	13.4	2.6	0.56	4.6	16.7
2.6	0.63	4.1	14.9	2.6	0.4	6.5	23.4
2.6	0.46	5.7	20.3	2.6	0.43	6.0	21.8
2.6	0.36	7.2	26.0	2.6	0.36	7.2	26.0
2.6	0.53	4.9	17.7	2.6	0.86	3.0	10.9
2.6	0.76	3.4	12.3	2.6	0.7	3.7	13.4
2.6	0.86	3.0	10.9	2.6	0.53	4.9	17.7
2.6	0.63	4.1	14.9	2.6	0.56	4.6	16.7
2.6	0.40	6.5	23.4	2.6	0.53	4.9	17.7
2.6	1.13	2.3	8.3	2.6	0.83	3.1	11.3
2.6	0.40	6.5	23.4	2.6	0.43	6.0	21.8
2.6	0.66	3.9	14.2				
2.6	0.60	4.3	15.6				
2.6	0.60	4.3	15.6				
2.6	0.53	4.9	17.7				
HORA PUNTA							
2.6	0.60	4.3	15.6	2.6	0.63	4.1	14.9
2.6	0.50	5.2	18.7	2.6	0.50	5.2	18.7
2.6	0.60	4.3	15.6	2.6	0.46	5.7	20.3
2.6	0.53	4.9	17.7	2.6	0.63	4.1	14.9
2.6	0.53	4.9	17.7	2.6	0.56	4.6	16.7
2.6	0.56	4.6	16.7	2.6	0.33	7.9	28.4
2.6	0.76	3.4	12.3	2.6	0.30	8.7	31.2
2.6	0.63	4.1	14.9	2.6	0.30	8.7	31.2
2.6	0.56	4.6	16.7	2.6	0.43	6.0	21.8
2.6	0.53	4.9	17.7	2.6	0.43	6.0	21.8
2.6	0.56	4.6	16.7	2.6	0.53	4.9	17.7
2.6	0.50	5.2	18.7	2.6	0.53	4.9	17.7
2.6	0.56	4.6	16.7	2.6	0.70	3.7	13.4
2.6	0.46	5.7	20.3	2.6	0.63	4.1	14.9
2.6	0.76	3.4	12.3	2.6	0.63	4.1	14.9
2.6	0.76	3.4	12.3	2.6	0.76	3.4	12.3
2.6				2.6	0.60	4.3	15.6

- Patinetes eléctricos**

Patinetes eléctricos							
Saliendo				Entrando			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
HORA VALLE							
2.6	0.40	6.5	23.4				
2.6	0.40	6.5	23.4				
2.6	0.50	5.2	18.7				
2.6	0.43	6.0	21.8				
HORA PUNTA							
2.6	0.36	7.2	26.0	2.6	0.46	5.7	20.3
2.6	0.40	6.5	23.4				
2.6	0.40	6.5	23.4				

- Vehículos ligeros**

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
5	0.43	11.6	41.9	5	0.5	10.0	36.0
5	0.43	11.6	41.9	5	0.66	7.6	27.3
5	0.46	10.9	39.1	5	0.66	7.6	27.3
5	0.50	10.0	36.0	5	0.93	5.4	19.4
5	0.46	10.9	39.1	5	0.70	7.1	25.7
5	0.76	6.6	23.7	5	0.70	7.1	25.7
5	0.6	8.3	30.0	5	0.76	6.6	23.7
5	0.32	15.6	56.3	5	0.63	7.9	28.6
5	0.36	13.9	50.0	5	0.70	7.1	25.7
5	0.43	11.6	41.9	5	0.73	6.8	24.7
5	0.70	7.1	25.7	5	0.73	6.8	24.7
5	0.56	8.9	32.1	5	1.03	4.9	17.5
5	0.66	7.6	27.3	5	0.66	7.6	27.3
5	0.63	7.9	28.6	5	0.43	11.6	41.9
5	0.46	10.9	39.1	5	0.66	7.6	27.3
5	0.8	6.3	22.5	5	0.56	8.9	32.1
5	0.83	6.0	21.7	5	0.56	8.9	32.1
5	0.70	7.1	25.7	5	0.76	6.6	23.7
5	0.36	13.9	50.0	5	0.80	6.3	22.5
5	0.56	8.9	32.1	5	0.73	6.8	24.7
5	0.63	7.9	28.6	5	0.93	5.4	19.4
5	0.73	6.8	24.7	5	0.70	7.1	25.7

VEHÍCULOS LIGEROS							
HORA VALLE				HORA PUNTA			
Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Espacio (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)
5	0.66	7.6	27.3	5	0.90	5.6	20.0
5	0.70	7.1	25.7	5	0.56	8.9	32.1
5	0.50	10.0	36.0	5	0.80	6.3	22.5
5	0.50	10.0	36.0	5	1.00	5.0	18.0
5	0.70	7.1	25.7	5	0.80	6.3	22.5
5	0.63	7.9	28.6	5	0.96	5.2	18.8
5	0.66	7.6	27.3	5	1.03	4.9	17.5
5				5	0.66	7.6	27.3
5				5	0.73	6.8	24.7
5				5	0.66	7.6	27.3
5				5	0.83	6.0	21.7
5				5	0.76	6.6	23.7
5				5	0.93	5.4	19.4

APÉNDICE 3: FICHAS DE CONFLICTOS

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
1	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 13:47 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta no se da cuenta de que está el semáforo en rojo, y cuando se da cuenta de que se está aproximando un vehículo ligero tiene que frenar bruscamente.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	11.2 km/h
	TTC
	0.37
	Tipología del conflicto
	B
Categoría del conflicto	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
2	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 13:55 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero reduce su velocidad teniendo el semáforo en verde porque viene una bicicleta que no reduce su velocidad hasta el último momento, y el vehículo ligero piensa que la bicicleta va a cruzar teniendo el semáforo rojo.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	11.4 km/h
	TTC
	1.22
	Tipología del conflicto
	G
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
3	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 14:00 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatones y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Los peatones, que tienen el semáforo en verde, reducen su velocidad porque el vehículo ligero no les cede el paso.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	15.3 km/h
	TTC
	0.71
	Tipología del conflicto
A	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
4	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 14:03 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y peatón	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Un peatón cruza por el paso invadiendo el carril bici, y una bicicleta que viene en sentido contrario tiene que esquivarlo.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	12.7 km/h
	TTC
	0.46
	Tipología del conflicto
D	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
5	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 14:05 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Dos peatones y motocicleta	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	<p>Dos peatones no se dan cuenta de que el semáforo está rojo y cruzan por el paso de peatones cuando una motocicleta que está acelerando porque tiene el semáforo en verde, por lo que los peatones aumentan su velocidad para cruzar rápido.</p>
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	16 km/h
	TTC
	1.07
	Tipología del conflicto
	B
Categoría del conflicto	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
6	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 14:06 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y patinete eléctrico	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	<p>El patinete eléctrico va circulando por el carril del sentido contrario, teniendo que esquivar a una bicicleta que va circulando en sentido opuesto al suyo.</p>
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	11.5 km/h
	TTC
	0.80
	Tipología del conflicto
	F
Categoría del conflicto	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
7	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 14:06 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Una bicicleta cruza por el paso de peatones de manera oblicua para incorporarse al carril bici, pero un vehículo ligero realiza el giro hacia la derecha, y cuando lo ve la bicicleta modifica su trayectoria levemente para alejarse del vehículo ligero.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	9.1 km/h
	TTC
	2.74
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
8	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 14:16 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Un vehículo ligero se detiene para ceder el paso a una bicicleta, y cuando ha pasado comienza la maniobra de aceleración, pero se da cuenta de que hay otra bicicleta aproximándose y tiene que volver a detenerse.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	16.4 km/h
	TTC
	1.34
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
9	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 17:04 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	<p>Un peatón va a cruzar el paso de peatones sin darse cuenta de que el semáforo está en rojo, y cuando empieza a cruzar se percata de que viene un vehículo ligero, deteniéndose y retrocediendo hasta la acera.</p>
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	4.8 km/h
	TTC
	9.77
	Tipología del conflicto
B	
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
10	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 17:10 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Patinete eléctrico y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	<p>Un vehículo ligero se detiene para ceder el paso a varios peatones, y cuando han pasado comienza la maniobra de aceleración, pero se da cuenta de que hay un patinete eléctrico aproximándose y tiene que volver a detenerse.</p>
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	16.2 km/h
	TTC
	0.80
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
11	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 17:12 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero no le cede el paso a la bicicleta, y ésta tiene que reducir su velocidad.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	15.1 km/h
	TTC
	1.00
	Tipología del conflicto
	A
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
12	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 17:16 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Motocicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La motocicleta circula detrás del vehículo ligero, pero cuando éste reduce su velocidad al realizar el giro hacia la derecha la motocicleta intenta adelantarlo por la derecha. Finalmente, como no tiene espacio la motocicleta tiene que modificar su trayectoria y reducir su velocidad para volver a colocarse detrás del vehículo ligero.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	18.5 km/h
	TTC
	0.18
	Tipología del conflicto
	G
Categoría del conflicto	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
13	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 17:56 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero no le cede el paso a la bicicleta, por lo que la bicicleta ha tenido que reducir su velocidad.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	7.1 km/h
	TTC
	3.13
	Tipología del conflicto
A	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
14	
UBICACIÓN	
Intersección: Calle Ramón Llull con calle Serpis	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 17:56 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero no le cede el paso a la bicicleta, reduciendo la bicicleta su velocidad.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	13.2 km/h
	TTC
	1.21
	Tipología del conflicto
A	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
15	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 8:46 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero comienza la maniobra de aceleración cuando ve a un peatón cruzando por el paso, teniendo que frenar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.8 km/h
	TTC
	1.98
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
16	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 8:48 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta va a cruzar la calle, pero el vehículo ligero no se da cuenta y comienza a acelerar, provocando que ambos frenen de manera brusca para no chocar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	9.6 km/h
	TTC
	0.55
	Tipología del conflicto
E	
Categoría del conflicto	
	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
17	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 8:48 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y dos vehículos ligeros	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Los vehículos ligeros comienzan la maniobra de aceleración cuando se encuentran una bicicleta cruzando, teniendo que frenar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	11.2 km/h
	TTC
	1.48
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
18	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 8:49 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta va a cruzar la calle, pero el vehículo ligero no se da cuenta y comienza a acelerar, provocando que ambos frenen de manera brusca para no chocar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	11.4 km/h
	TTC
	0.47
	Tipología del conflicto
E	
Categoría del conflicto	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
19	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 8:52 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero se detiene en el carril bici para ceder el paso a un peatón mientras la bicicleta está cruzando, por lo que ésta tiene que esquivar por detrás al vehículo ligero.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	13 km/h
	TTC
	1.22
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
20	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:07 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Dos bicicletas	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Una bici va adelantando a otra cuando viene una de frente, teniendo que esquivarse mutuamente.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	12 km/h
	TTC
	0.60
	Tipología del conflicto
F	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
21	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:12 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero comienza la maniobra de aceleración cuando se encuentra un peatón cruzando, teniendo que frenar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	2.4 km/h
	TTC
	7.99
	Tipología del conflicto
	C
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
22	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:12 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta tiene que frenar mientras está cruzando porque el vehículo ligero no le cede el paso.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	7.1 km/h
	TTC
	1.90
	Tipología del conflicto
	A
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
23	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:14 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta tiene que frenar mientras está cruzando porque el vehículo ligero no le cede el paso.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	8.1 km/h
	TTC
	1.17
	Tipología del conflicto
A	
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
24	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:20 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y peatones	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta se sale del carril bici por el paso de peatones para circular por la calzada, pero tiene que frenar por la presencia de peatones cruzando.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	4.2 km/h
	TTC
	3.03
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
25	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:22 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta tiene que reducir su velocidad porque un vehículo ligero no le cede el paso.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.7 km/h
	TTC
	2.28
	Tipología del conflicto
A	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
26	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:24 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Dos peatones y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Los peatones piensan que el vehículo ligero no les cede el paso y se detienen de repente.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.6 km/h
	TTC
	1.36
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
27	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 5 de junio de 2019	
Hora: 9:27 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Tras ceder el paso a una bicicleta, el vehículo ligero comienza la maniobra de acelerar porque no ve a un peatón que está cruzando, teniendo que frenar bruscamente cuando se lo encuentra.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	7.3 km/h
	TTC
	1.02
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
28	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:07 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Patinete eléctrico y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El patinete tiene que frenar porque el vehículo ligero no le ha visto y no le ha cedido el paso.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	12.6 km/h
	TTC
	0.89
	Tipología del conflicto
A	
Categoría del conflicto	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
29	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:14 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Patinete eléctrico y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El patinete tiene que frenar porque el vehículo ligero no le ha visto y no le ha cedido el paso.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	19 km/h
	TTC
	0.57
	Tipología del conflicto
	A
Categoría del conflicto	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
30	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:17 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero comienza la maniobra de aceleración cuando se encuentra un peatón cruzando, teniendo que frenar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	4.6 km/h
	TTC
	3.91
	Tipología del conflicto
	C
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
31	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:22 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero comienza la maniobra de aceleración cuando se encuentra un peatón cruzando, teniendo que frenar.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.4 km/h
	TTC
	3.07
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
32	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:26 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero frena para ceder el paso a una bicicleta que va por el carril bici, pero la bicicleta en lugar de cruzar se incorpora a la calzada por el carril bus-taxi.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	21.1 km/h
	TTC
	0.77
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	GRAVE

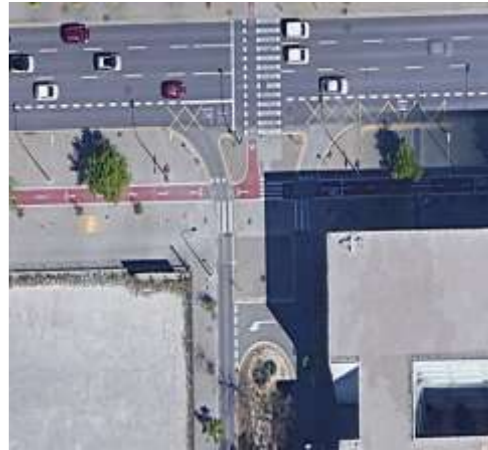

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
33	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:34 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y peatón	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Una bicicleta circula por la calzada y se salta el semáforo en rojo, y cuando quiere atravesar el paso de peatones tiene que esquivar a un peatón que está cruzando.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	12.4 km/h
	TTC
	1.89
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
34	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:36 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Tras ceder el paso a dos bicicletas, el vehículo ligero acelera cuando se encuentra con varios peatones y frena bruscamente.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	4.3 km/h
	TTC
	4.57
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
35	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:40 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Tras ceder el paso, el vehículo ligero acelera cuando comienza a cruzar una bicicleta, frenando el vehículo ligero de repente.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	14.2 km/h
	TTC
	1.80
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	MODERADO

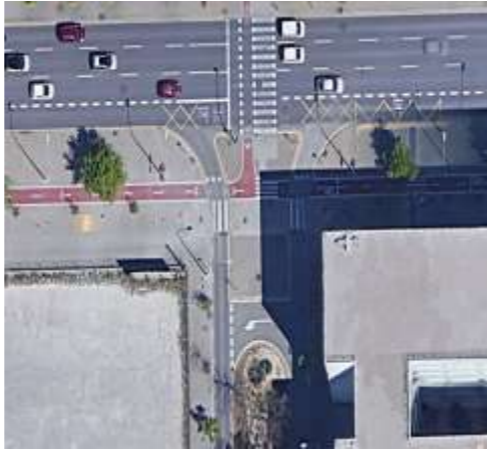

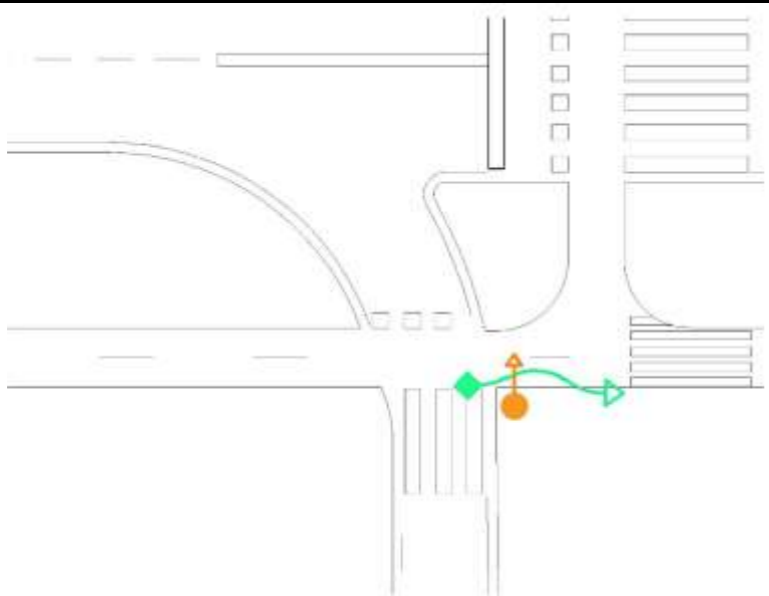
FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
36	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 6 de junio de 2019	
Hora: 18:51 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	La bicicleta se piensa que el vehículo ligero que viene va a girar y comienza a cruzar con el semáforo en rojo, teniendo que frenar bruscamente cuando el vehículo ligero se acerca.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.4 km/h
	TTC
	11.13
	Tipología del conflicto
B	
Categoría del conflicto	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
37	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Viernes, 24 de mayo de 2019	
Hora: 8:38 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero acelera porque piensa que el peatón no va a cruzar, pero cuando se da cuenta de que si se dispone a cruzar reduce su velocidad hasta detenerse.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	11 km/h
	TTC
	1.09
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
38	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Viernes, 24 de mayo de 2019	
Hora: 8:48 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y peatón	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El peatón se dispone a atravesar el carril bici sin mirar, y cuando está invadiéndolo se da cuenta de que una bicicleta se está aproximando, deteniéndose el peatón.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	22.5 km/h
	TTC
	0.29
	Tipología del conflicto
D	
Categoría del conflicto	
	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
39	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Viernes, 24 de mayo de 2019	
Hora: 8:57 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El peatón cree que el vehículo ligero no se va a detener para cederle el paso y se detiene también.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	13.8 km/h
	TTC
	1.48
	Tipología del conflicto
G	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
40	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Viernes, 24 de mayo de 2019	
Hora: 9:02 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Tras ceder el paso a una bicicleta, el vehículo ligero comienza a acelerar porque piensa que el peatón no va a cruzar, pero cuando se da cuenta de que si se dispone a cruzar reduce su velocidad hasta detenerse.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	3 km/h
	TTC
	4.54
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
41	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Viernes, 24 de mayo de 2019	
Hora: 9:11 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y peatón	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El peatón se dispone a atravesar el carril bici sin percibir que una bicicleta se está aproximando, y la bicicleta ve las intenciones del peatón y modificar su trayectoria saliéndose del carril bici. Sin embargo, cuando el peatón ve a la bicicleta se detiene bruscamente, teniendo la bicicleta que modificar rápidamente su trayectoria para volver al carril bici.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	13.8 km/h
	TTC
	0.39
	Tipología del conflicto
D	
Categoría del conflicto	
	GRAVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
42	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Viernes, 24 de mayo de 2019	
Hora: 9:23 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y peatón	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El peatón quiere atravesar el carril bici, y la bicicleta que se está aproximando a él lo esquiva por detrás, teniendo que salir del carril bici.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	18.5 km/h
	TTC
	0.80
	Tipología del conflicto
D	
Categoría del conflicto	
	MODERADO

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
43	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 23 de mayo de 2019	
Hora: 18:13 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Dos bicicletas	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Una bicicleta circula por el centro del carril bici, y otra que se aproxima en sentido contrario la esquina teniendo que circular por la acera.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	19.3 km/h
	TTC
	1.31
	Tipología del conflicto
F	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
44	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 19 de diciembre de 2019	
Hora: 8:02 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y autobús	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El autobús se ha detenido para ver si hay algún usuario vulnerable que vaya a cruzar por el paso, pero no ve a un peatón que está cruzando y comienza a acelerar, teniendo que frenar posteriormente.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.7 km/h
	TTC
	2.43
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
45	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 19 de diciembre de 2019	
Hora: 8:14 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Peatón y autobús	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El autobús reduce su velocidad para ceder el paso a un peatón, pero el peatón no se da cuenta de que el semáforo está verde y sigue detenido. Al no pasar el autobús decide comenzar a acelerar, y justo en este momento el peatón cruza el paso de peatones, teniendo que volver a detenerse el autobús.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.7 km/h
	TTC
	2.15
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	
	LEVE

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
46	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Jueves, 19 de diciembre de 2019	
Hora: 8:02 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Dos peatones y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	Los peatones se disponen a cruzar teniendo el semáforo en rojo, y cuando comienzan a invadir la calzada se dan cuenta de que se aproxima un vehículo ligero, por lo que los peatones se detienen y retroceden hasta la acera.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	5.9 km/h
	TTC
	4.10
	Tipología del conflicto
B	
Categoría del conflicto	
	LEVE

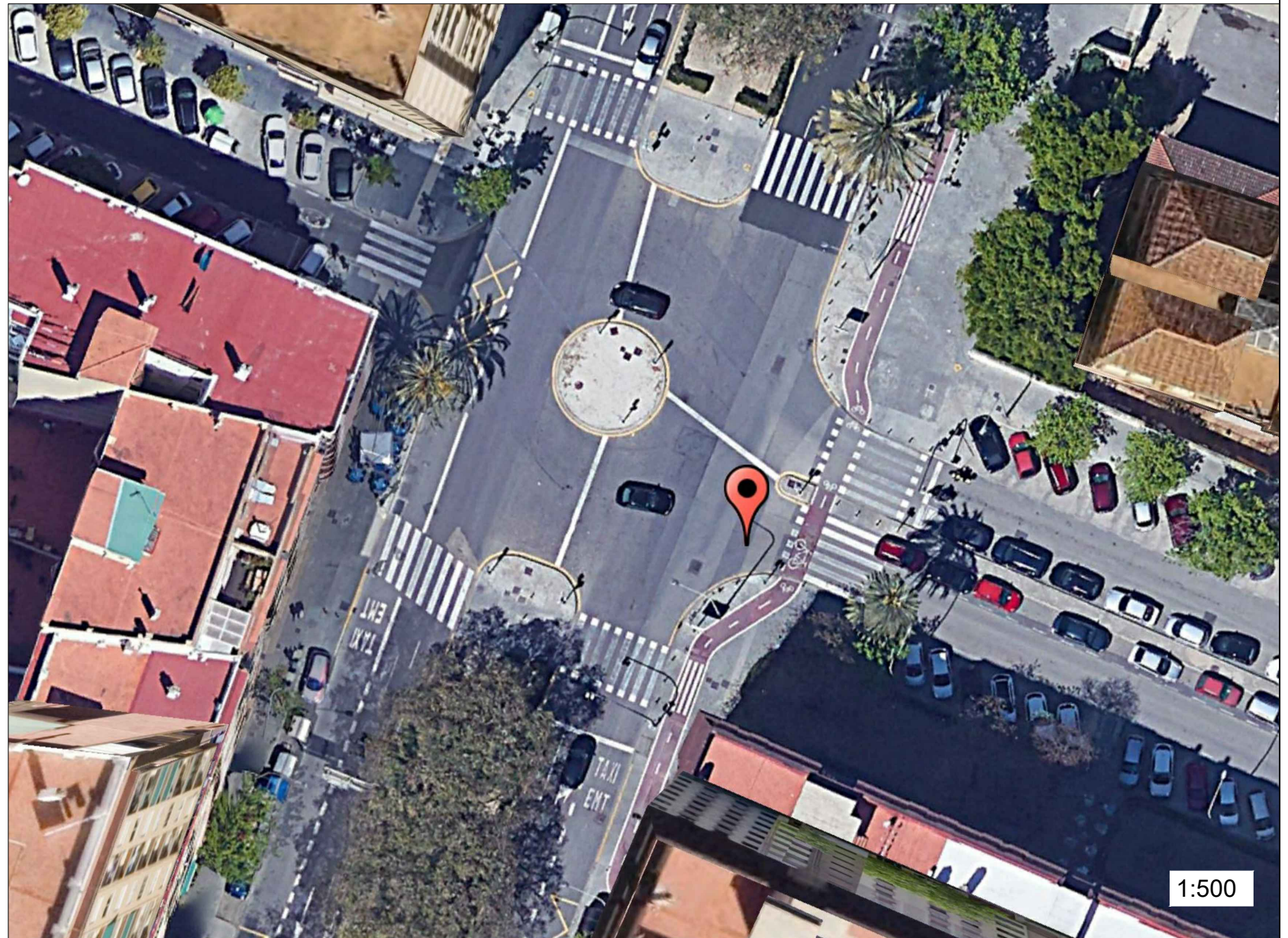
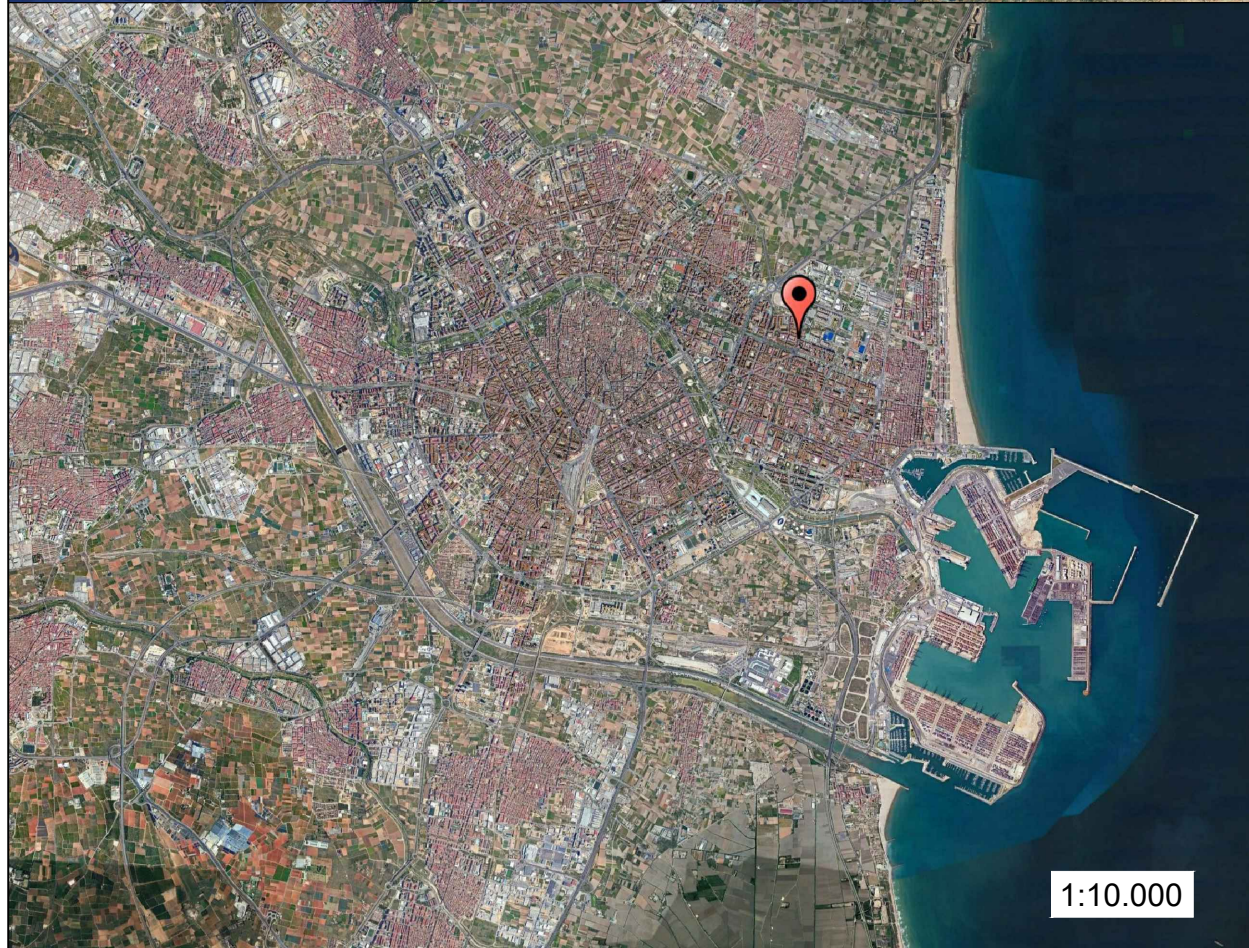
FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
47	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 18 de diciembre de 2019	
Hora: 8:24 (hora punta)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero cede el paso a dos peatones, y cuando comienza la maniobra de aceleración se aproxima una bicicleta, teniendo que volver a detenerse. Además, la bicicleta modifica su trayectoria e invade el paso de peatones.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	19.2 km/h
	TTC
	1.63
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	MODERADO

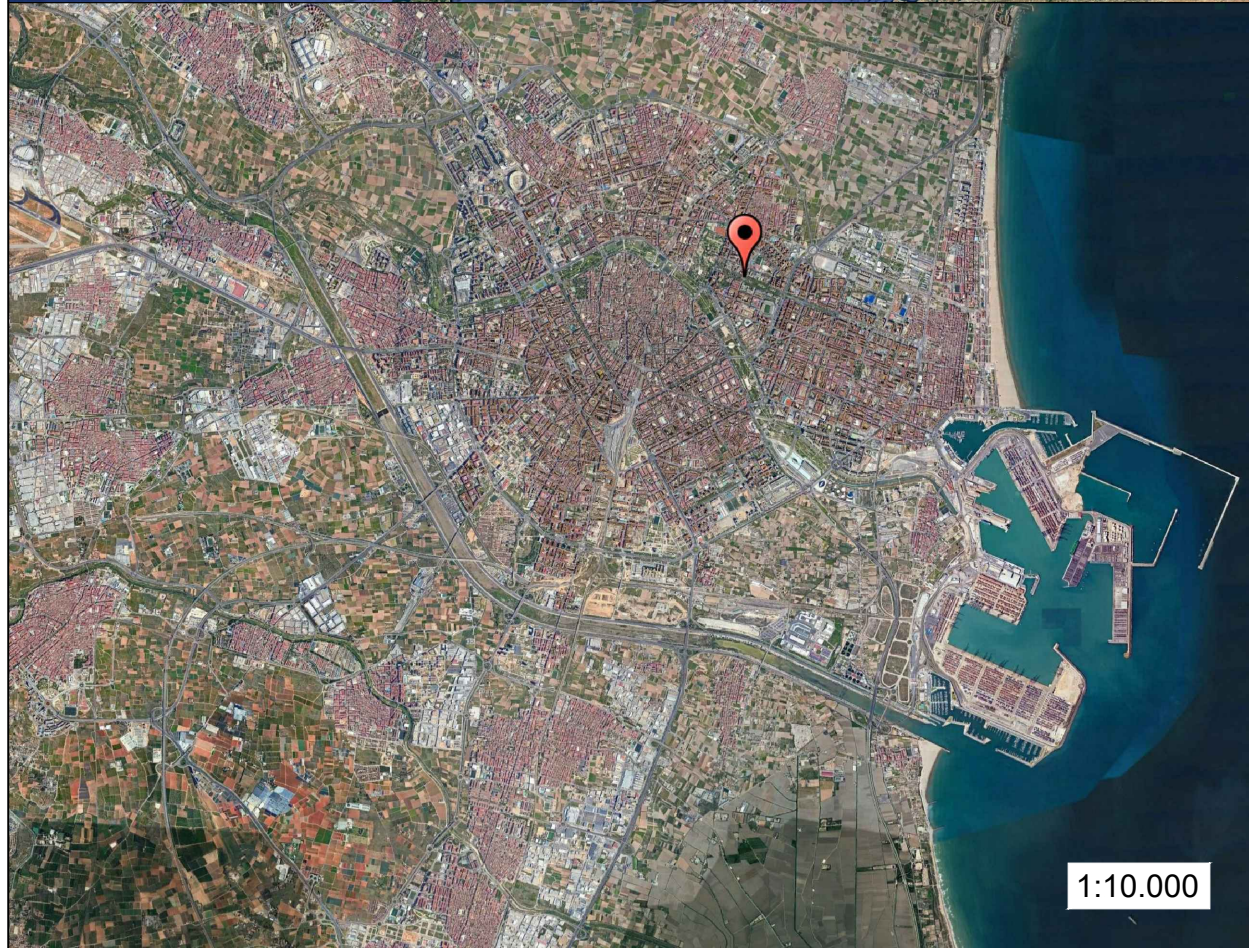

FICHA DE CONFLICTOS	
Nº DE CONFLICTO	
48	
UBICACIÓN	
Intersección: Avd. Blasco Ibáñez con calle Dr. Gómez Ferrer	
Fecha: Miércoles, 18 de diciembre de 2019	
Hora: 8:27 (hora valle)	
USUARIOS INVOLUCRADOS	
Bicicleta y vehículo ligero	
DESCRIPCIÓN DEL CONFLICTO	
	El vehículo ligero cede el paso a un peatón, y cuando comienza la maniobra de aceleración se aproxima una bicicleta, teniendo que volver a detenerse.
ESQUEMA	CARACTERÍSTICAS
	Velocidad
	19.2 km/h
	TTC
	0.50
	Tipología del conflicto
C	
Categoría del conflicto	GRAVE

APÉNDICE 4: PLANOS


ÍNDICE DE PLANOS

1. LOCALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN 1
 2. LOCALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN 2
 3. LOCALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN 3
 4. ESTADO ACTUAL DE LA INTERSECCIÓN 1
 5. ESTADO ACTUAL DE LA INTERSECCIÓN 2
 6. ESTADO ACTUAL DE LA INTERSECCIÓN 3
 7. VISIBILIDAD DE PARADA EN LA INTERSECCIÓN 1
 8. VISIBILIDAD DE PARADA EN LA INTERSECCIÓN 2
 9. VISIBILIDAD DE PARADA EN LA INTERSECCIÓN 3
 10. DIAGRAMA DE CONFLICTOS DE LA INTERSECCIÓN 1
 11. DIAGRAMA DE CONFLICTOS DE LA INTERSECCIÓN 2
 12. DIAGRAMA DE CONFLICTOS DE LA INTERSECCIÓN 3
 13. MEDIDA PROPUESTA 1
 14. MEDIDA PROPUESTA 2
-




UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:
 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:
 ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

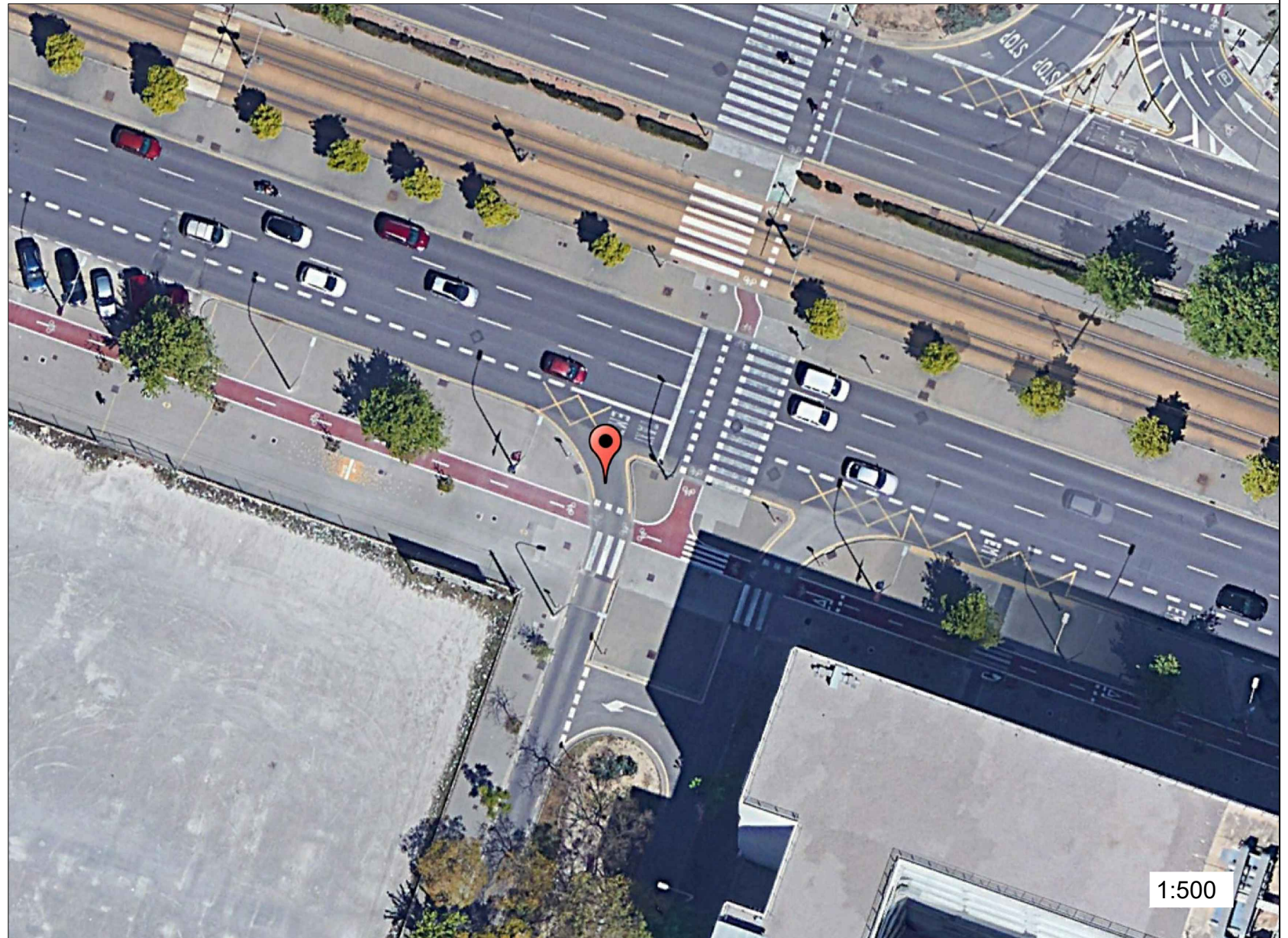
FECHA:
 ENERO 2020

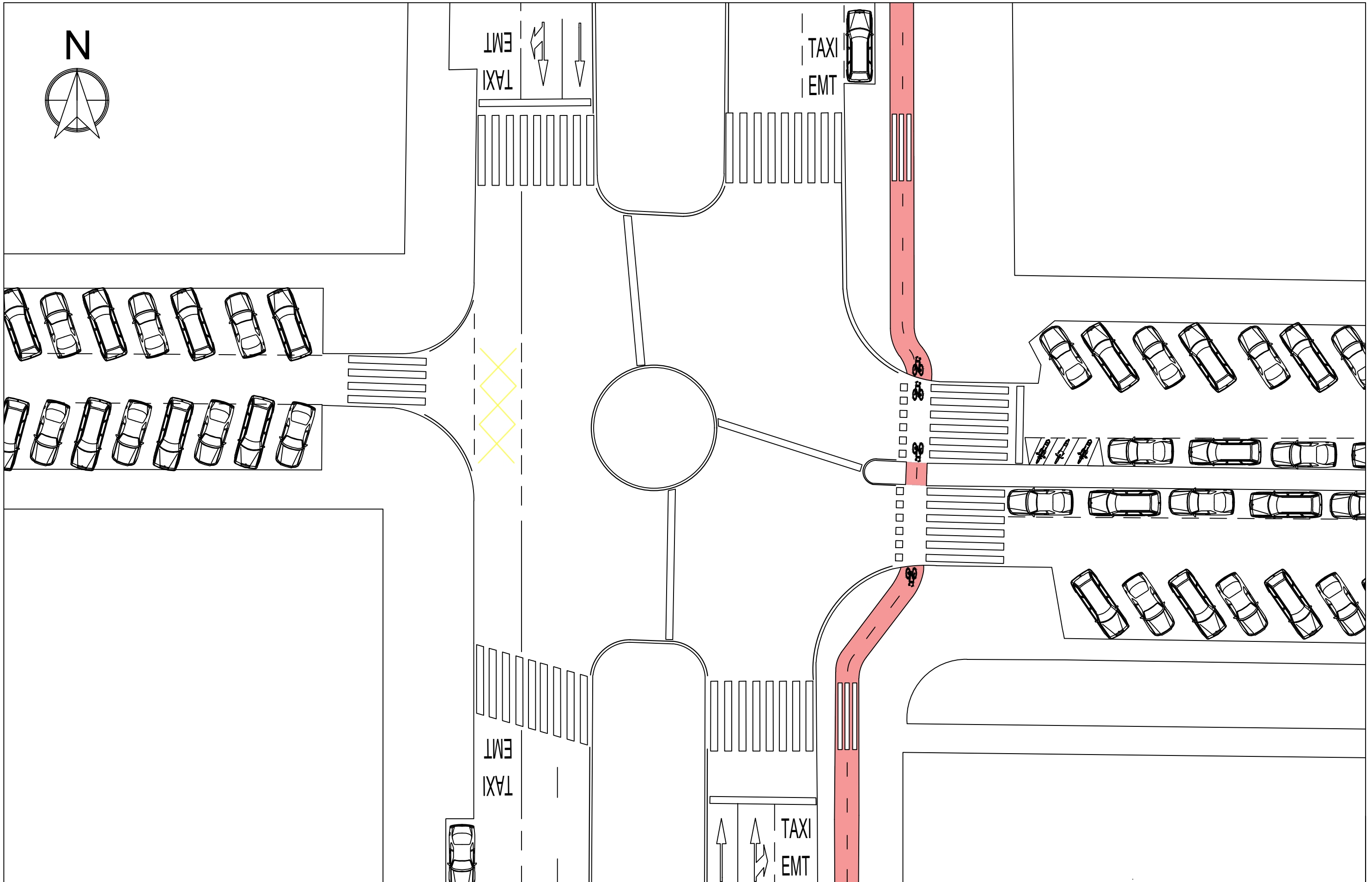
FIRMA:


TÍTULO DEL PLANO:
 LOCALIZACIÓN DE LA INTERSECCIÓN 2

ESCALA:
 INDICADA

Nº PLANO:
 2 de 14





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



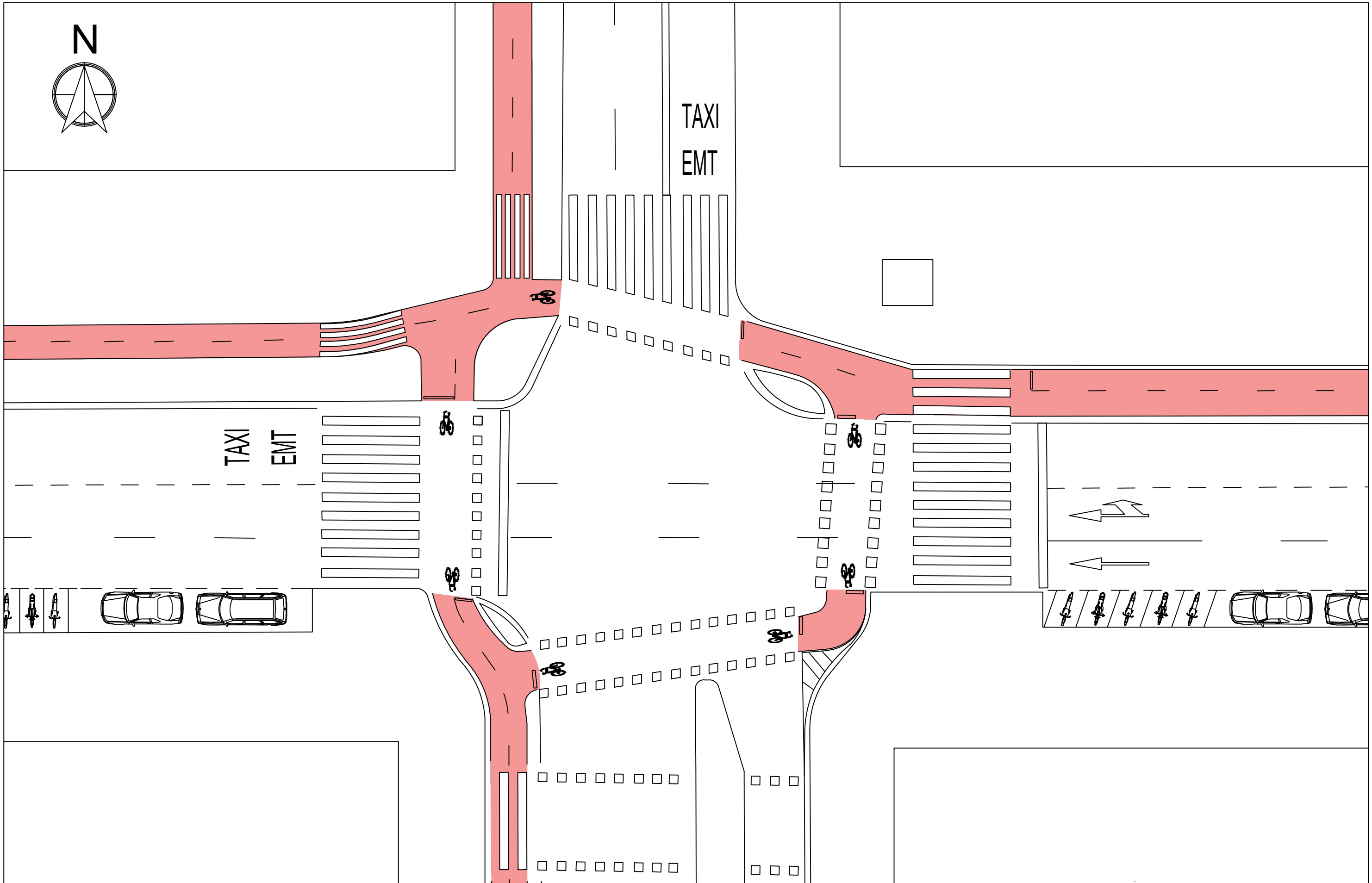
TÍTULO DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN
INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA
INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL
DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:
ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ
FECHA:
ENERO 2020

FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:
ESTADO ACTUAL DE LA INTERSECCIÓN 1

ESCALA:
1:250
Nº PLANO:
4 de 14



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN
INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA
INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL
DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:

ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

FECHA:

ENERO 2020

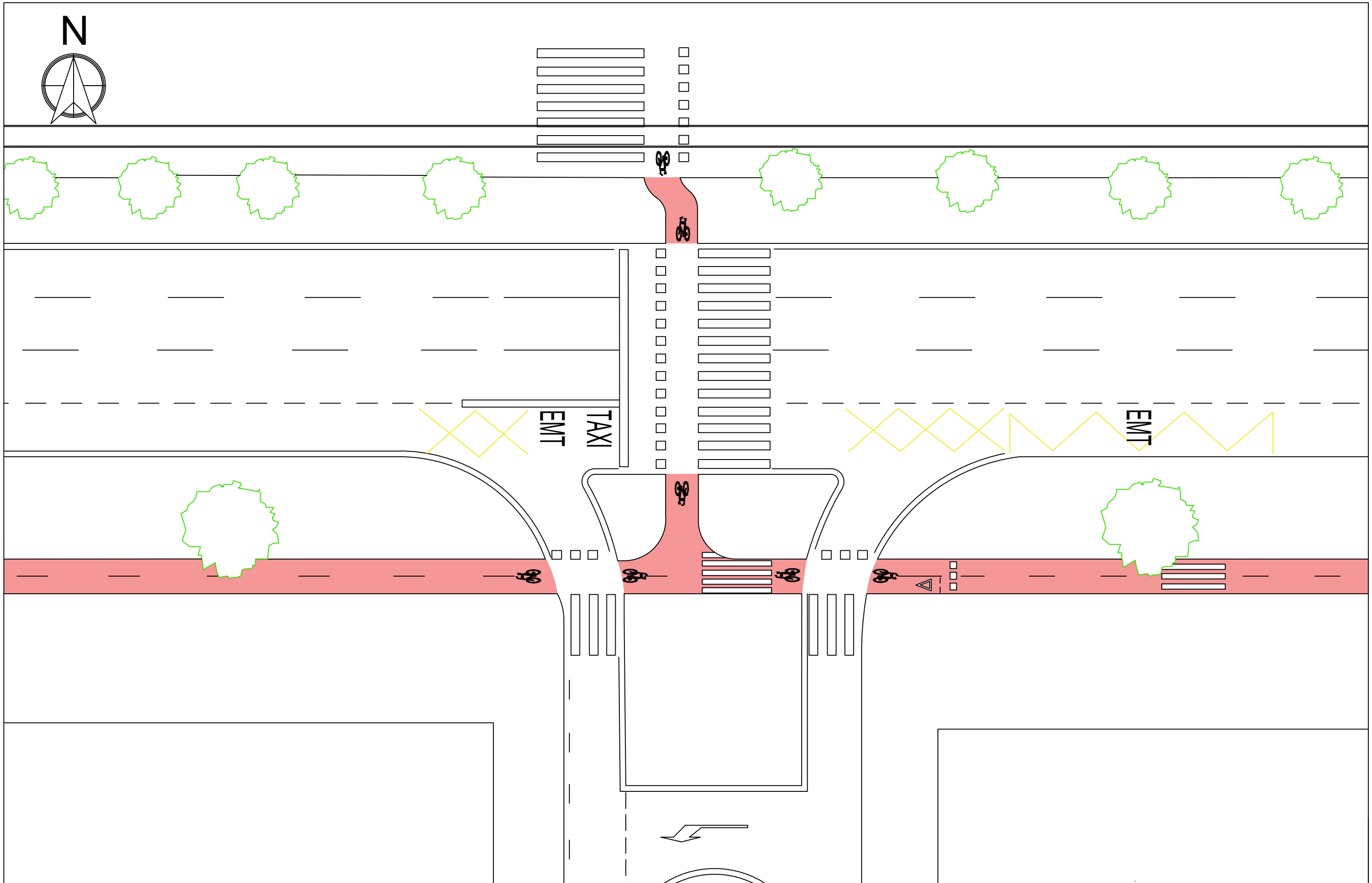
FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:

ESTADO ACTUAL DE LA INTERSECCIÓN 2

ESCALA:
1:200

Nº PLANO:
5 de 14



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN
INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA
INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL
DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:

ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

FECHA:

ENERO 2020

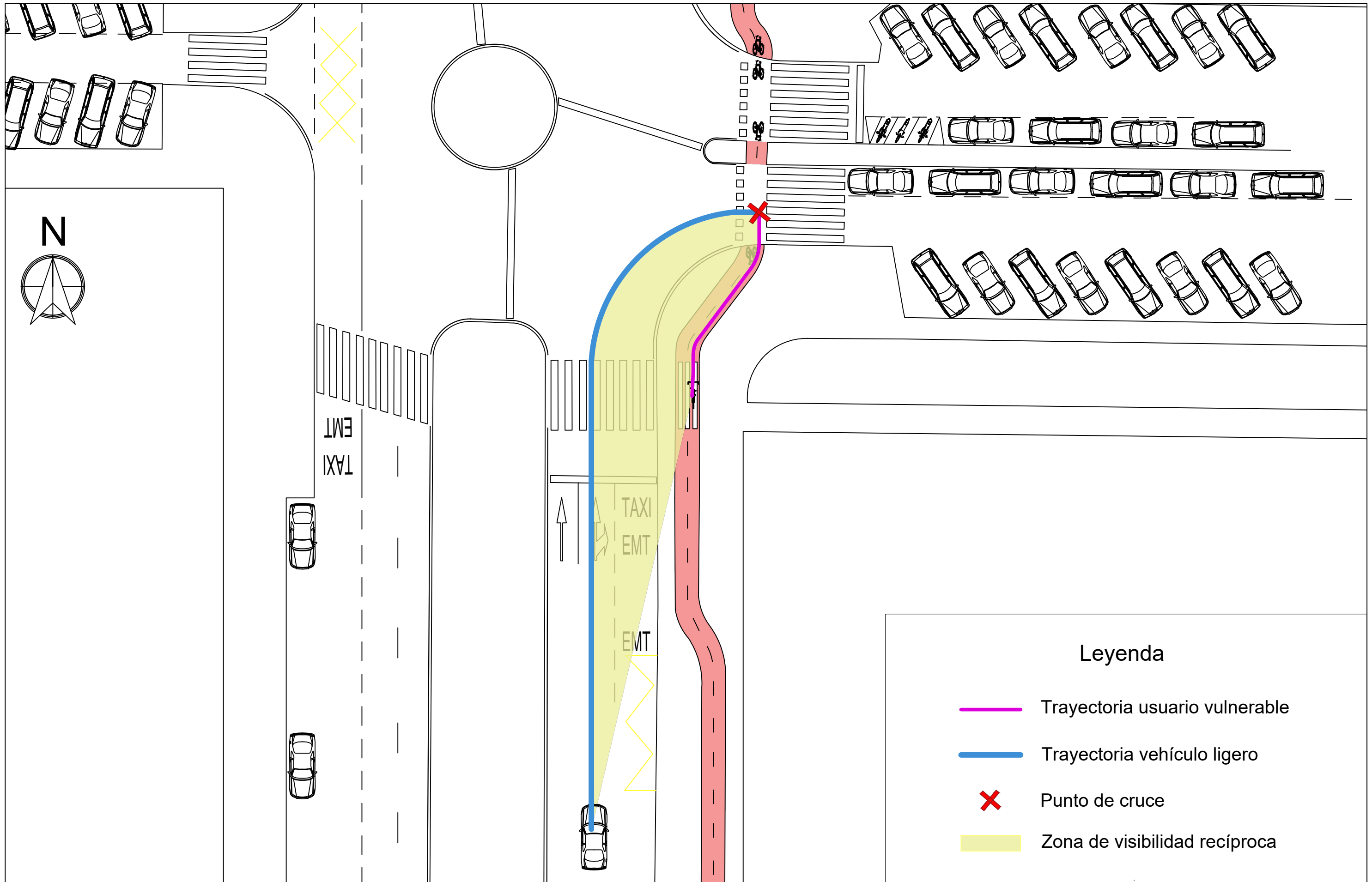
FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:

ESTADO ACTUAL DE LA INTERSECCIÓN 3

ESCALA:
1:200

Nº PLANO:
6 de 14



Leyenda

- Trayectoria usuario vulnerable
- Trayectoria vehículo ligero
- X Punto de cruce
- Zona de visibilidad recíproca



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:

ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

FECHA:

ENERO 2020

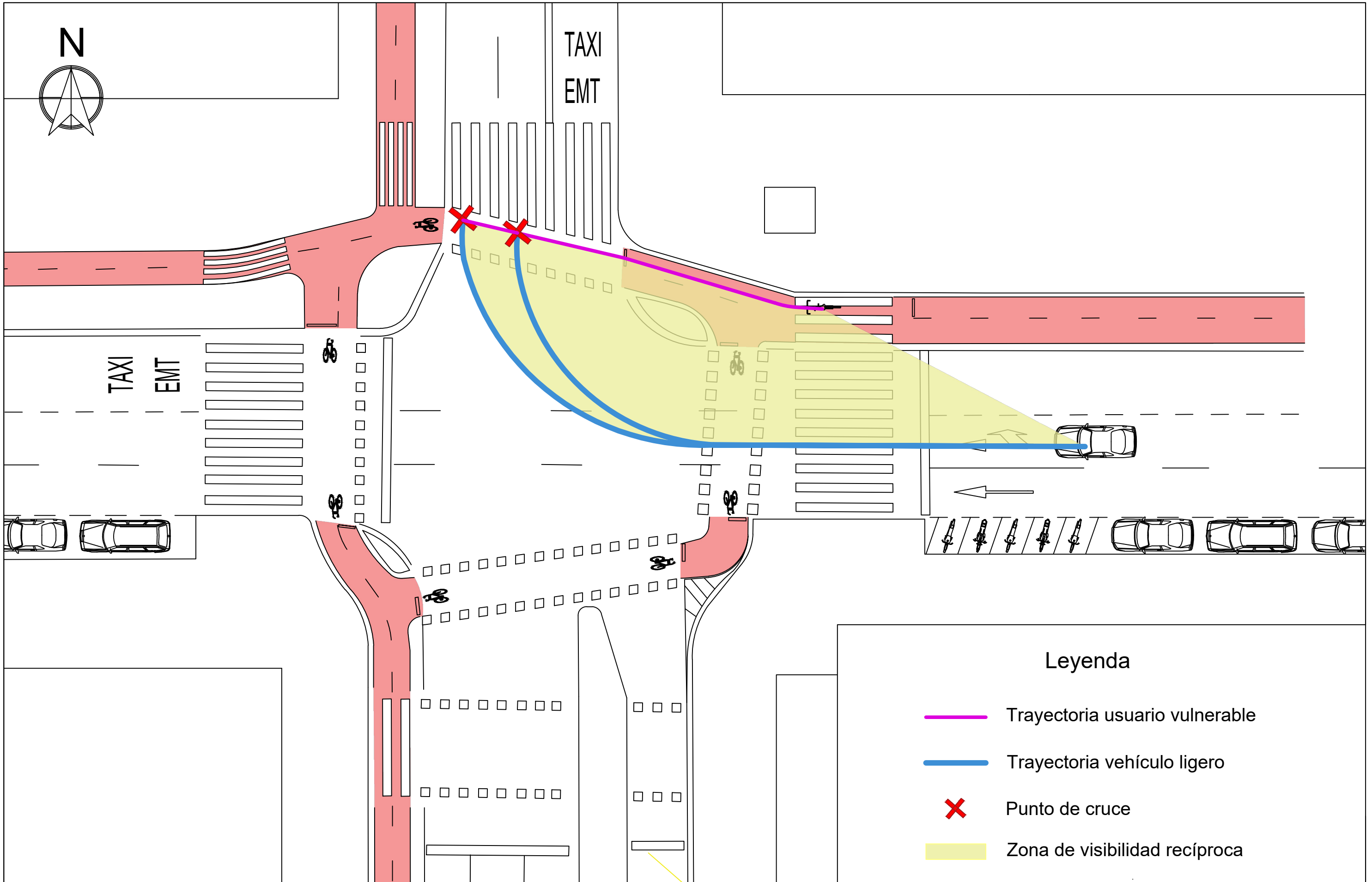
FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:

VISIBILIDAD DE PARADA EN LA INTERSECCIÓN 1

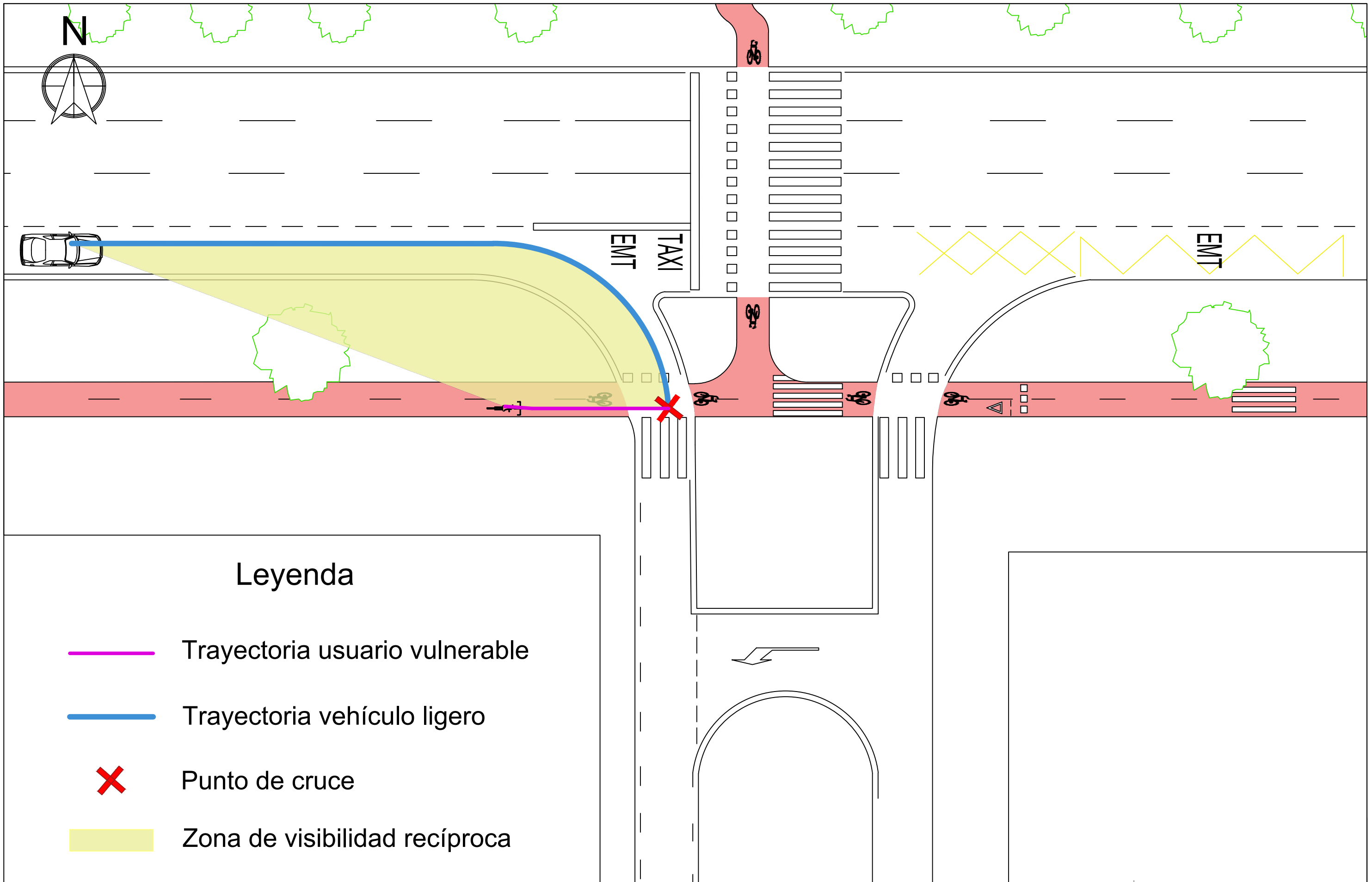
ESCALA:
1:250

Nº PLANO:
7 de 14







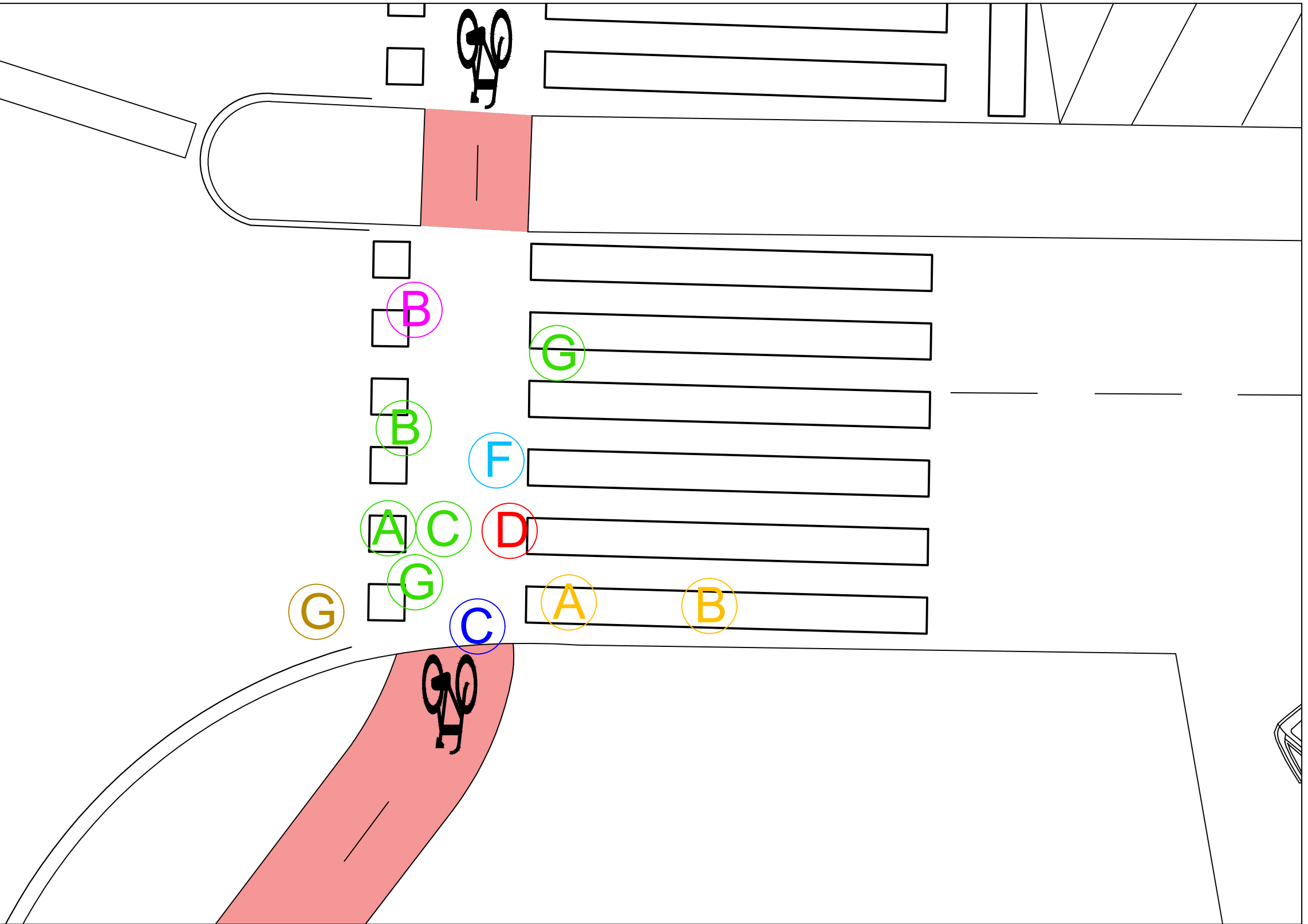
Leyenda

- Trayectoria usuario vulnerable
- Trayectoria vehículo ligero
- X Punto de cruce
- Zona de visibilidad recíproca



Leyenda

-  Trayectoria usuario vulnerable
-  Trayectoria vehículo ligero
-  Punto de cruce
-  Zona de visibilidad recíproca



	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	TIPO F	TIPO G	TOTAL
Nº CONFLICTOS	4	3	2	1	0	1	3	14
GRAVES	0	2	0	0	0	0	1	3
MODERADOS	2	0	2	1	0	1	0	6
LEVES	2	1	0	0	0	0	2	5

LEYENDA	
■	BICICLETA Y VEHÍCULO LIGERO
■	BICICLETA Y PATINETE
■	BICICLETA Y PEATÓN
■	MOTOCICLETA Y PEATÓN
■	PEATÓN Y VEHÍCULO LIGERO
■	PATINETE Y VEHÍCULO LIGERO
■	MOTOCICLETA Y VEHÍCULO LIGERO



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:

ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

FECHA:

ENERO 2020

FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:

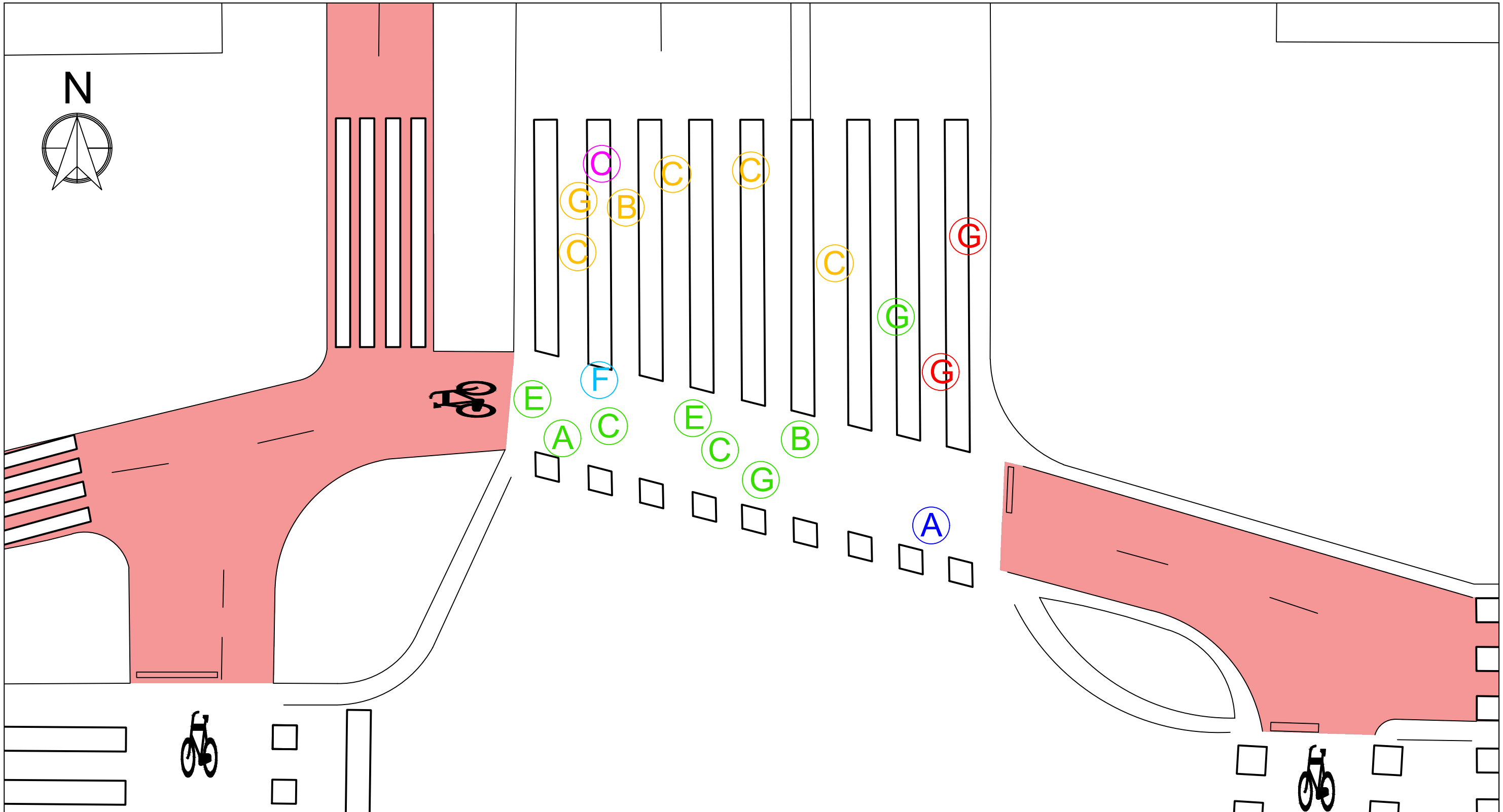
DIAGRAMA DE CONFLICTOS DE LA INTERSECCIÓN 1

ESCALA:

1:60

Nº PLANO:


10 de 14



	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	TIPO F	TIPO G	TOTAL
Nº CONFLICTOS	5	2	10	0	2	1	5	25
GRAVES	1	0	0	0	2	0	1	4
MODERADOS	2	0	3	0	0	1	1	7
LEVES	2	2	7	0	0	0	3	14

LEYENDA

■ BICICLETA Y VEHÍCULO LIGERO	■ AUTOBÚS Y PEATÓN
■ DOS BICICLETAS	■ PEATÓN Y VEHÍCULO LIGERO
■ BICICLETA Y PEATÓN	■ PATINETE Y VEHÍCULO LIGERO




UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:
 ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

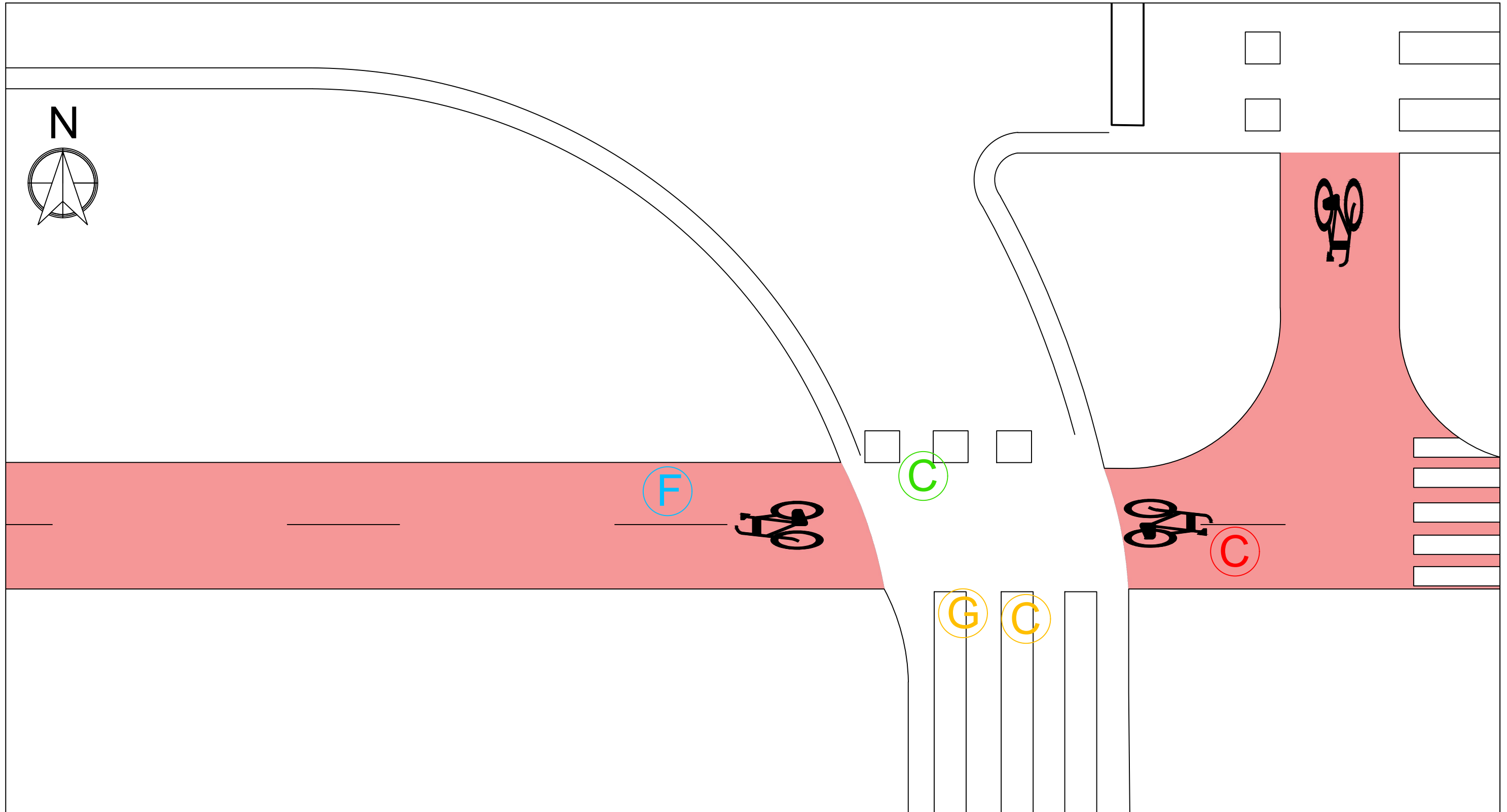
FECHA:
 ENERO 2020

FIRMA:


TÍTULO DEL PLANO:
 DIAGRAMA DE CONFLICTOS DE LA INTERSECCIÓN 2

ESCALA:
 1:80

Nº PLANO:
 11 de 14



	TIPO A	TIPO B	TIPO C	TIPO D	TIPO E	TIPO F	TIPO G	TOTAL
Nº CONFLICTOS	0	0	4	3	0	1	1	9
GRAVES	0	0	1	2	0	0	0	3
MODERADOS	0	0	2	1	0	0	1	4
LEVES	0	0	1	0	0	1	0	2

LEYENDA

BICICLETA Y VEHÍCULO LIGERO	BICICLETA Y PEATÓN
DOS BICICLETAS	PEATÓN Y VEHÍCULO LIGERO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO:
 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:
 ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

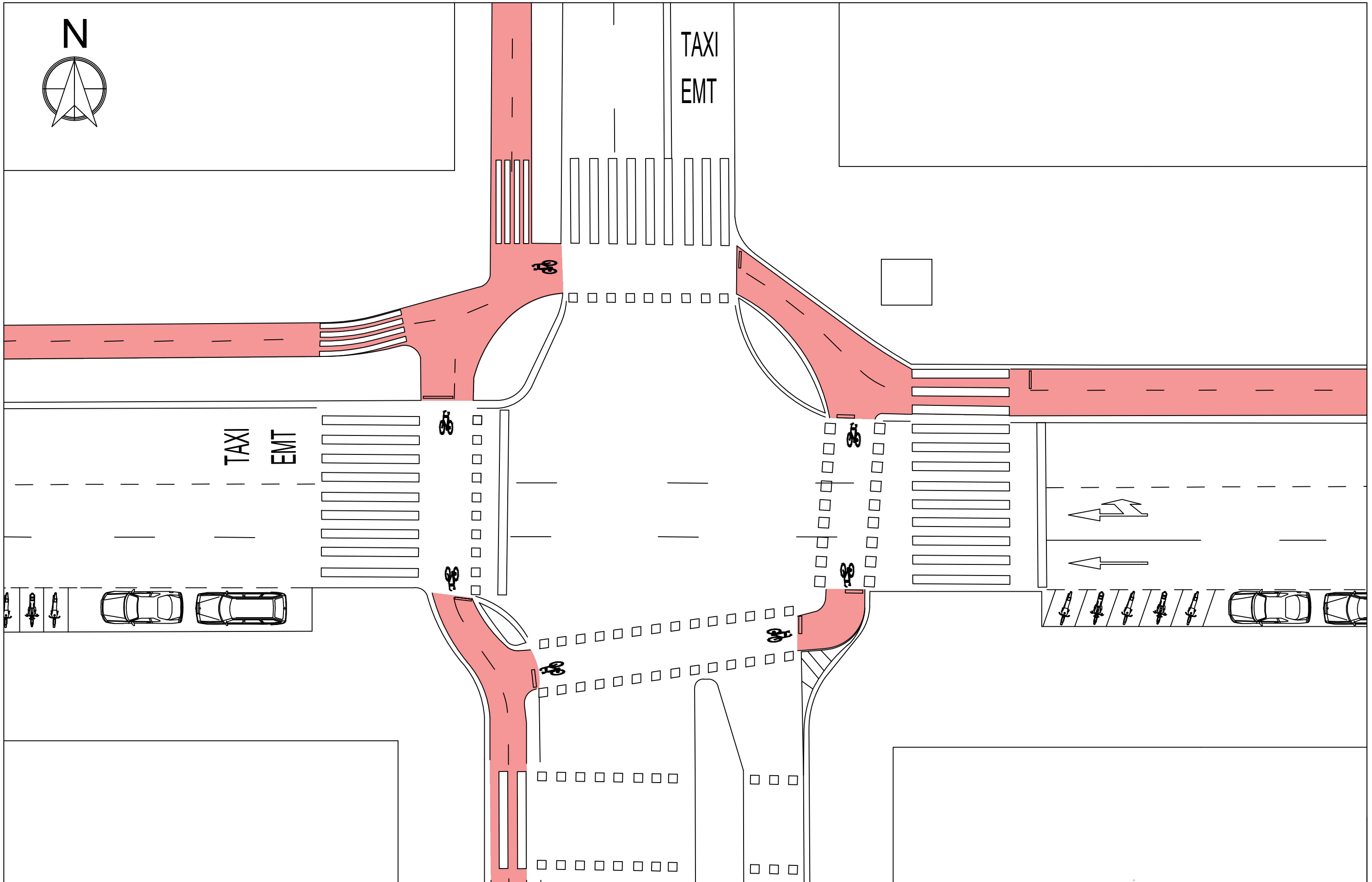
FECHA:
 ENERO 2020

FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:
 DIAGRAMA DE CONFLICTOS DE LA INTERSECCIÓN 3

ESCALA:
 1:60

Nº PLANO:
 12 de 14



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN
INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA
INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL
DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:

ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

FECHA:

ENERO 2020

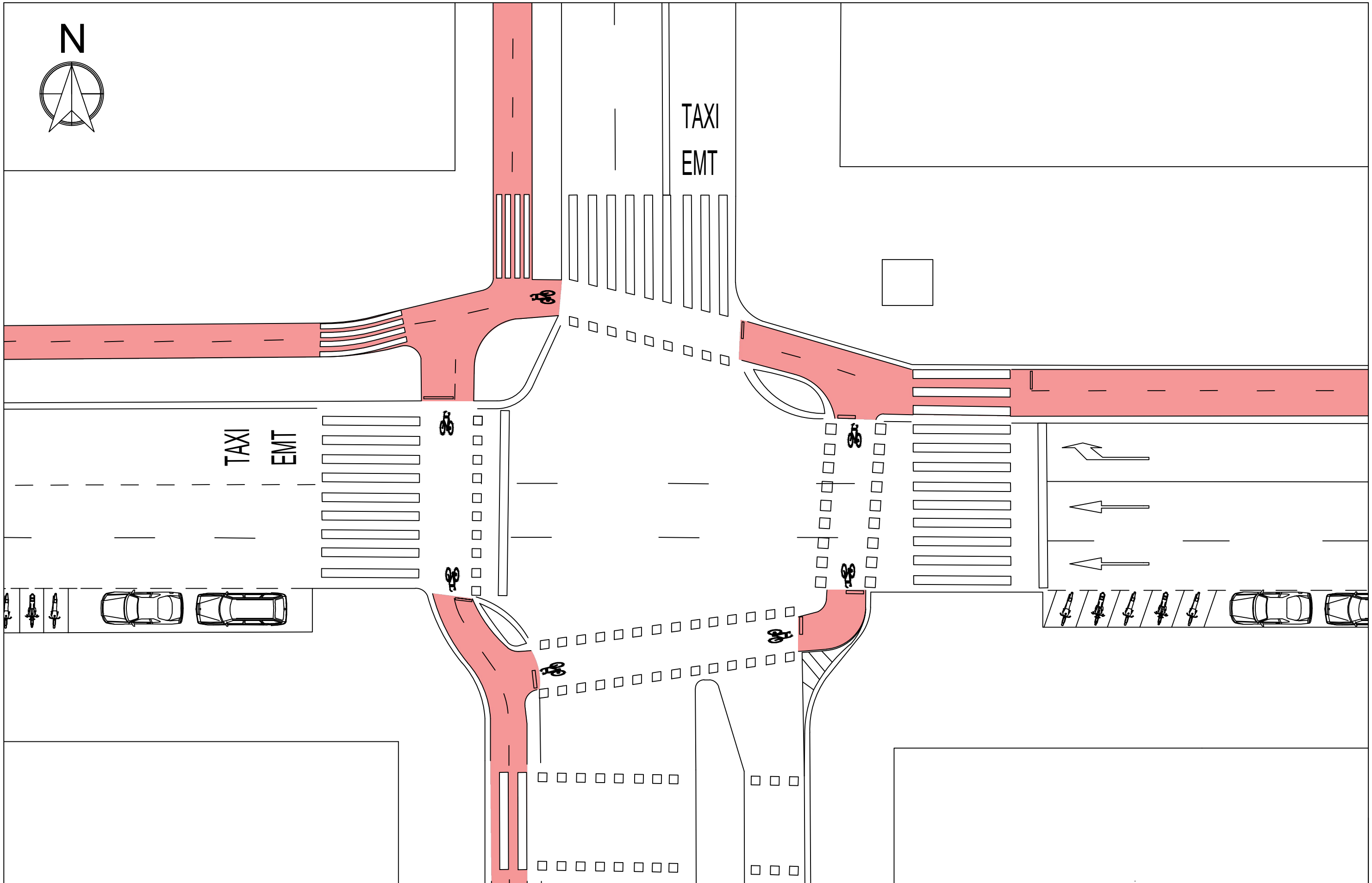
FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:

MEDIDA PROPUESTA 1

ESCALA:
1:200

Nº PLANO:
13 de 14



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE
VALENCIA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL DE LOS GIROS A DERECHAS EN
INTERSECCIONES URBANAS. PROPUESTA DE MEJORA DE LA
INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA BLASCO IBÁÑEZ Y LA CALLE DEL
DR. GÓMEZ FERRER (VALENCIA)

AUTORA:

ARACELI BALSALOBRE JIMÉNEZ

FECHA:

ENERO 2020

FIRMA:

TÍTULO DEL PLANO:

MEDIDA PROPUESTA 2

ESCALA:

1:200

Nº PLANO:

14 de 14