

ESTUDIO DE LA
SINIESTRALIDAD VIAL Y
DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL
CAMPUS DE LA
UNIVERSIDAD DE ALICANTE



Grado en Ingeniería Civil

Trabajo Fin de Grado

Autora:
Alba Martínez Carrillo

Tutora:
M^a Auxiliadora Jordá Guijarro



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Febrero 2018

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TFG

D^a: Alba Martínez Carrillo, con DNI 15422122-R, estudiante del Grado de Ingeniería Civil en la Universidad de Alicante en el curso 2017-2018.

DECLARA QUE:

El trabajo Fin de Grado denominado “Estudio de la siniestralidad vial y diagnóstico de la seguridad vial en el campus de la Universidad de Alicante”, ha sido desarrollado respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía; así como se han respetado los derechos de la propiedad industrial o intelectual que pudiese afectar a cualquier empresa.

Consecuentemente, este trabajo es inédito y de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo Fin de Grado en mención.

Para que conste, firmo la presente declaración en

Alicante, Febrero de 2018.

Fdo:



Alba Martínez Carrillo

RESUMEN

Este trabajo se ocupa del análisis de la siniestralidad vial y diagnóstico de la seguridad vial en el Campus de la Universidad de Alicante. Para ello, se emplean datos referentes a la accidentalidad vial ocurridos dentro del campus del año 2009 a octubre de 2016, obtenidos gracias a los partes de accidentes facilitados por el Departamento de Seguridad de la Universidad de Alicante.

Junto al análisis de esta información, se ha llevado a cabo un trabajo de campo orientado a la seguridad vial para recopilar y estudiar los posibles factores influyentes de la accidentalidad vial, como son la composición del tráfico, las velocidades de circulación, y otras características tales como la vegetación, firme, señalización y balizamiento e iluminación existente actualmente en el campus.

Con la información obtenida ha sido posible realizar un estudio en profundidad de las características geométricas del trazado y su cumplimiento con la normativa, de la tipología de accidentalidad que encontramos en el campus y su distribución espacial y temporal, de las visibilidades disponibles a la velocidad de operación y a la velocidad de proyecto del vehículo ligero, de la influencia de los reductores de velocidad, y de las características del firme, la señalización y la iluminación que puedan afectar de manera negativa a la seguridad vial.

Finalmente, se realiza un diagnóstico de la seguridad vial, identificando los problemas existentes y analizando su relación con la accidentalidad vial para proponer una serie de medidas de actuación para garantizar el tránsito circulatorio, reduciendo el riesgo de accidentes, así como sus consecuencias, para fomentar el desarrollo sostenible de la vida social, cultural y económica del campus de la Universidad de Alicante.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ESTADO DEL ARTE	7
3. OBJETO DE ESTUDIO	14
4. METODOLOGÍA EMPLEADA	16
5. ANTECEDENTES DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE.....	17
5.1. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO DEL CAMPUS	17
5.2. ORDENACIÓN ACTUAL DEL CAMPUS	22
6. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	25
7. USUARIOS DEL CAMPUS DE LA UA.....	26
8. ESTUDIO DEL TRÁFICO	29
8.1. INTRODUCCIÓN	29
8.2. IMD EN LA ZONA DE ESTUDIO	33
8.3. VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN.....	40
9. ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL	47
9.1. INTRODUCCIÓN	47
9.2. ACCIDENTALIDAD POR AÑO	56
9.3. ACCIDENTALIDAD POR HORA.....	57
9.4. ACCIDENTALIDAD POR DAÑOS OCASIONADOS	58
9.5. ACCIDENTALIDAD POR CONSECUENCIA	58
9.6. ACCIDENTALIDAD POR LOCALIZACIÓN	60
9.7. ACCIDENTALIDAD EN APARCAMIENTOS	63
9.8. ACTUACIONES DE MEJORA LLEVADAS A CABO EN EL CAMPUS.....	75
9.9. CONCLUSIONES EXTRAÍDAS DE LOS PARTES DE ACCIDENTES	78
10. ESTUDIO DEL TRAZADO	79
10.1. INTRODUCCIÓN.....	79

10.2. TRAZADO EN PLANTA.....	81
10.3. TRAZADO EN ALZADO	88
10.4. SECCIÓN TRANSVERSAL	89
10.4.1. Sobreancho y envolvente de giro	92
11. ESTUDIO DE VISIBILIDAD	96
11.1. VISIBILIDAD DE PARADA	97
11.2. VISIBILIDAD DE CRUCE	102
11.3. VISIBILIDAD EN PASOS PEATONALES	106
11.4. VISIBILIDAD EN CURVAS	108
11.5. VEGETACIÓN	110
11.5.1. Recomendaciones en el tratamiento de la vegetación	112
12. FIRME.....	116
12.1. CARACTERÍSTICAS DEL FIRME	116
12.2. COEFICIENTES DE ROZAMIENTO AL DESLIZAMIENTO (CRD).....	118
13. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	120
13.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	121
13.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	134
13.3. BALIZAMIENTO.....	138
14. REDUCTORES DE VELOCIDAD	142
15. ILUMINACIÓN.....	146
16. DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL	150
16.1. DEFICIENCIAS EN EL REGISTRO DE ACCIDENTES.....	150
16.2. VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN ELEVADA	151
16.3. TRAZADO EN PLANTA LIMITADO	153
16.4. INEXISTENCIA DE SOBREANCHOS EN CURVAS	154
16.5. INSUFICIENCIA DE PERALTE EN CURVAS	155
16.6. VISIBILIDAD INSUFICIENTE.....	156

16.7. ILUMINACIÓN INADECUADA	159
16.8. APARCAMIENTO INDEBIDO E INDISCRIMINADO	160
16.9. ELEVADO NÚMERO DE ACCESOS.....	162
16.10. ZONA DE CARGA Y DESCARGA EN LA VÍA	165
16.11. SEÑALIZACIÓN INEFICAZ Y OCULTA POR VEGETACIÓN.....	167
16.12. PAVIMENTO DESGASTADO	167
16.13. INFLUENCIA DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD	168
16.14. ACCIDENTALIDAD LEVE, COLISIONES EN INTERSECCIONES, SALIDAS EN CURVAS Y CHOQUES EN APARCAMIENTOS.	171
17. PROPUESTAS DE MEJORA.....	175
17.1. MEJORA EN EL REGISTRO DE ACCIDENTES	175
17.2. CONTROL DE INFRACCIONES	176
17.3. REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO LIGERO	176
17.3.1. Señalización y balizamiento	178
17.3.2. Dispositivos de control de la velocidad	179
17.3.3. Moderadores de tráfico	180
17.4. MEJORA DEL TRAZADO EN PLANTA	197
17.5. MEJORA EN LA CONSISTENCIA DEL TRAZADO	199
17.6. MEJORA DEL SOBREENCHO EN CURVAS	199
17.7. MEJORA DEL PERALTE EN CURVAS CIRCULARES.....	200
17.8. MEJORA DE LA VISIBILIDAD	201
17.9. MEJORA DEL FIRME	203
17.10. NUEVA ZONA DE CARGA Y DESCARGA	204
17.11. MEJORA EN LAS ZONAS DE ESTACIONAMIENTO.....	205
17.12. MEJORA DE LA SEÑALIZACIÓN EXISTENTE.....	206
17.13. MEJORA DE LA ILUMINACIÓN NOCTURNA	206



17.14. REORDENACIÓN DE ACCESOS	207
17.15. ACTUACIONES DE MEJORA.....	210
18. CONCLUSIONES.....	232
19. BIBLIOGRAFÍA.....	234

ANEXOS

ANEXO 1. ESTUDIO DEL TRÁFICO

ANEXO 2. ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL

ANEXO 3. ESTUDIO DEL TRAZADO

ANEXO 4. ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD

ANEXO 5. OTROS ELEMENTOS DEL TRAZADO

ANEXO 6. PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Organización Mundial de la Salud considera la accidentalidad vial un problema de salud pública a nivel mundial, con la que mueren cada año cerca de 1,25 millones de personas y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales en todo el mundo. Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte entre los grupos con edades comprendidas entre los 15 y 29 años. Además, los usuarios más vulnerables de la vía pública (peatones, ciclistas y motociclistas) representan el 50% de las víctimas mortales causadas por accidentes de tráfico (cf. OMS, 2015).

Somos partícipes de que conforme una sociedad incrementa su desarrollo, la demanda de movilidad crece. En todo el mundo, esta necesidad de movilidad es atendida principalmente por el transporte terrestre privado, teniendo como principal respuesta el aumento del número de vehículos en circulación y de la construcción de carreteras. Este aumento de la movilidad y uso del vehículo privado no sólo trae consigo el aumento de la accidentalidad vial, si no acarrea otro tipo de problemas como es el gasto energético, la contaminación ambiental, la congestión, además de perjudicar gravemente otro tipo de movilidad ciudadana más sostenibles, como es el peatón y la bicicleta.

En el año 2016, España presenta el menor número de fallecidos registrados desde que existen estadísticas (1960), donde el escenario de movilidad era totalmente distinto (en 1960 sólo había un millón de vehículos frente a los 32 millones que hay en 2016). El promedio diario de víctimas mortales ha pasado de 11,6 muertos al día en carretera en el año 2000, a 3,2 en el año 2016. En la Figura 1, se puede ver la evolución de fallecidos en vías interurbanas (1960-2016). Las carreteras convencionales son las que mayor número de personas fallecidas presentan debido a la accidentalidad vial (el 75%), siendo los más numerosos (41%) debido a salidas de vía y a colisiones frontales (25%). En cuanto a grupo de edad, el mayor porcentaje de fallecidos se sitúa entre los 45 y 54 años, siendo un 19% del total. El siguiente grupo con mayor número de fallecidos es el de 25 a 34 años, con un 14% del total.

Por comunidades autónomas, el mayor incremento de muertos de 2015 a 2016 lo registra la Comunidad Valenciana (con 19 muertos más), seguido de Galicia (+ 15), Andalucía (+14) y Castilla la Mancha (+11).

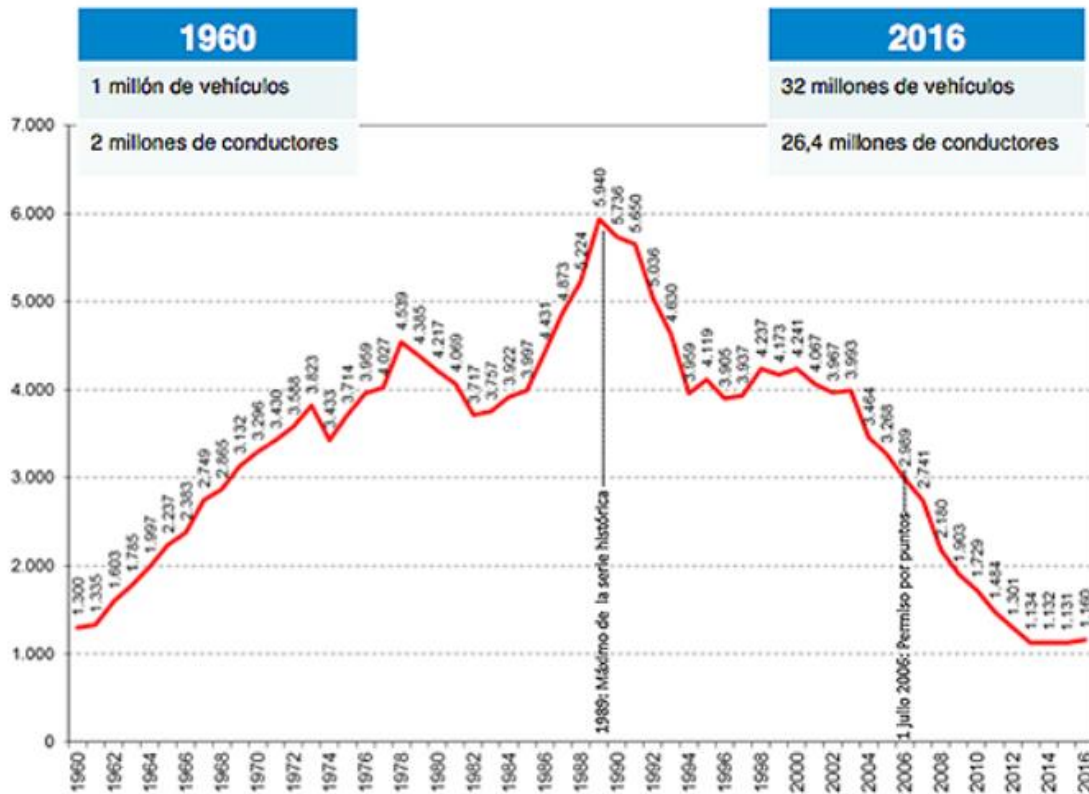


Figura 1. Evolución del número de fallecidos en vías interurbanas (1960-2016). (Fuente: DGT).

Según datos de la DGT, en 2016 la reducción de la siniestralidad vial en los últimos 10 años ha descendido más en vías interurbanas (-58%), que en vías urbanas (-30%). La salida de vía sigue siendo el tipo de accidente mortal más frecuente (33% de los muertos), seguido de atropellos al peatón (21% del total de las víctimas mortales). El 61% de los muertos eran conductores, y el 21% peatones. El 42% de los fallecidos viajaban en turismo, seguido del 19% que circulaban en moto.

Respecto a Europa, España presenta cifras de accidentalidad vial por debajo de la media europea, encontrándose entre los seis países con menos fallecidos en accidentes de tráfico en 2014. Además, los países europeos reducen considerablemente el nivel de siniestralidad estos últimos años, gracias a las políticas públicas de intervención llevadas a cabo por los estados miembros, siendo uno de estos programas el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2021, donde se imponen medidas en materia de educación y campañas publicitarias más que la normativa sancionadora.

En este aspecto, la legislación sobre seguridad vial juega un papel muy importante en la reducción de accidentes y en la mejora en el comportamiento de los usuarios de la vía. Para

ello, en España, la Dirección General de Tráfico ha puesto en marcha la Estrategia de Seguridad Vial 2010-2010, con 17 líneas de actuación destinadas a 14 colectivos.

2. ESTADO DEL ARTE

En este apartado se analiza el concepto de accidentalidad vial, los factores que influyen en su aparición y las consecuencias que producen. Además, también se realizará un análisis del concepto de seguridad vial, y que aspectos tiene en cuenta el ingeniero para proponer medidas de mejora. Con ello se pretende alcanzar un conocimiento crítico acerca del nivel de comprensión que se tiene de este fenómeno para poder extraer conclusiones objetivas.

En lo referente al análisis de la accidentalidad vial, partimos de la base de que al construir una carretera en la que habrá movilidad, siempre existirá la probabilidad de que se produzcan accidentes viales. Según la OMS (WHO, 2010), un accidente de circulación queda definido como *“una colisión o incidente en el que se ven implicados al menos un vehículo sobre ruedas para uso en carretera en movimiento, en una vía pública o privada con acceso público a las inmediaciones”*. La consecuencia inmediata de la misma es la ocurrencia de lesiones e incluso la muerte.

En España, según la Orden de 18 de febrero de 1993 por la que se modifica la estadística de accidentes de circulación, se considera accidente de circulación aquel que reúna las circunstancias siguientes:

- Tener origen o producirse en una de las vías o terrenos objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Estar implicado al menos un vehículo en movimiento.
- Resultar a consecuencia de los mismos una o varias personas heridas o muertas o sólo daños materiales.

En esta definición podemos encontrar los tres grandes elementos que sin su interacción y existencia un accidente no puede clasificarse como accidentes de circulación, por lo que

conocerlos es uno de los objetivos del presente estudio para poder proponer y adoptar medidas en la reducción de la accidentalidad vial.

Los principales actores que intervienen en la accidentalidad son: la vía, el vehículo y el conductor o factor humano. Según esta clasificación, en el gráfico siguiente se puede ver el peso que recae sobre cada uno de los factores en la accidentalidad viaria:

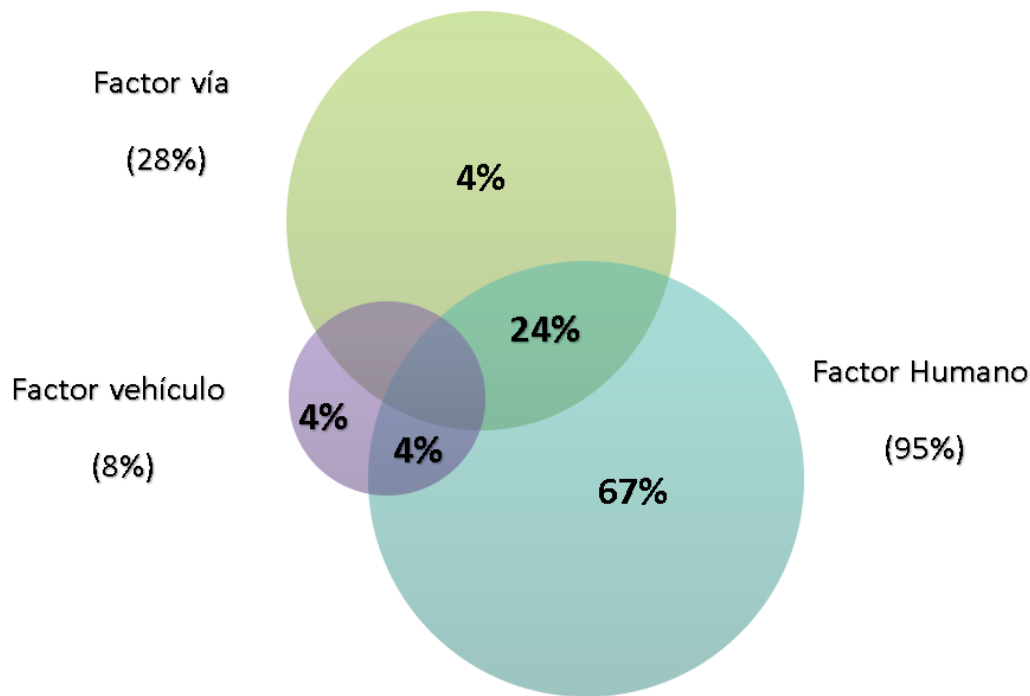


Figura 2. Principales factores que influyen en los accidentes de tráfico. (Fuente: NSW roads and Traffic Authority, 1996).

Atendiendo a la clasificación de estos grupos, se realiza un estudio de los elementos que los conforman y los factores que surgen a raíz de su interacción y que contribuyen en la producción de accidentes.:

a) Factor humano

Según una investigación llevada a cabo por la Universidad de Indiana en EEUU (Montoro et al. (2000)), el factor humano se encontraba implicado entre el 71 y 93% entre los factores causante de los accidentes viarios; los factores ambientales entre el 12 y 34%, y el factor vehículo entre el 4,5 y el 13%. Asimismo, como se puede observar en el gráfico anterior, el factor humano es el de mayor responsabilidad en la ocurrencia de los accidentes viarios.

Los factores del conductor que pueden influir en la accidentalidad son:

- Percepción, procesamiento y toma de decisiones en el reconocimiento del trazado, vehículos, señales, obstáculos, etc.
- Estado físico; energía, fatiga o ausencia de ella, defectos sensoriales, algunas enfermedades, etc., estado psicológico (depresión, estrés), uso de sustancias nocivas que puedan alterar lo anterior (alcohol, fármacos, drogas).
- Conducta o agentes inhibidores de la prudencia; adaptación sensorial a la velocidad, uso de otros dispositivos, etc.

También hay que tener en cuenta que muchos elementos relacionados con el factor vehículo y factor vía son responsabilidad directa del conductor, como puede ser el estado del vehículo (mantenimiento y reparación), la velocidad que finalmente se adopta en la vía, etc.

b) Factor vehículo

Influye en la aparición de la accidentalidad generalmente cuando su mantenimiento es inadecuado. En este factor el ingeniero apenas puede influir, aunque sí en la adaptación de la vía a las características del vehículo. Las características de los vehículos que pueden influir en la accidentalidad y los elementos que lo conforman son:

- Características físicas del vehículo, como son sus dimensiones (altura y anchura), peso y transmisión al firme.
- Características cinemáticas, como la velocidad que es capaz de alcanzar, aceleración y deceleración, y radio de giro.
- Peso del vehículo y transmisión al firme.
- Características dinámicas o fuerzas que actúan sobre el vehículo en circulación.
- Equipamiento: sistema de frenado, de suspensión, luces, etc.

c) Factor vía

En este factor es donde el papel del ingeniero cobra mayor protagonismo, además de ser el que más interactúa con el factor humano. Algunos elementos que dependen de este factor son:

- Las alineaciones de trazado en planta. Rectas, curvas y curvas de transición (longitud, trayectoria, radio de curvatura), determinarán factores como la velocidad, la fuerza centrífuga, la adherencia, la visibilidad, la comodidad en la conducción, etc.
- Los materiales utilizados en su construcción. El tipo de firme, su mantenimiento y reparación, la adherencia.
- El equipamiento de su entorno: señalización, mobiliario urbano, barreras protectoras, vegetación, etc.
- Accesos e intersecciones.
- Factores ambientales que no forman parte de los elementos de la vía, pero si quedan, en parte, determinados por el entorno donde se encuentran: presencia de animales, condiciones climatológicas, fenómenos naturales, etc.

Volviendo a la definición de accidentalidad, recordemos que se definía ésta como una colisión o incidente en el que se ven implicados principalmente tres actores. Es decir, esta colisión será la respuesta o la consecuencia de la interacción de los factores que influyen en la accidentalidad. Esta colisión, además, puede producirse entre un solo vehículo en circulación y los elementos que conforman la vía, entre varios vehículos en circulación o entre vehículo en circulación y otro usuario de la vía y pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Colisión trasera
- Colisión frontal
- Colisión girando o cruzando
- Otros tipos de colisiones, incluyendo las colisiones que se producen con vehículos aparcados, vehículos que circulan en paralelo, adelantando o cambiando de carril.
- Colisión con otro usuario de la vía, lo que se consideraría atropello.

Será de interés conocer en nuestro estudio la causa del tipo de colisión que se produce en la accidentalidad.

Visto los actores principales que participan en la aparición de la accidentalidad viaria, y la tipología de accidentalidad se analiza en este apartado las consecuencias que surgen a raíz de este fenómeno, para conocer su gravedad y la necesidad de adoptar medidas de mejora.

Los accidentes de tráfico no sólo causan dolor y sufrimiento a las personas, sino que también repercute en pérdidas económicas para las víctimas, las familias, comunidades y países en general. Según la Organización Mundial de la Salud (WHO 2013), los accidentes de tráfico pueden llegar a costar a los países un promedio del 3% del PIB nacional.

Existe una gran variedad de métodos utilizados para el cálculo de los costes generados por la accidentalidad vial a nivel nacional. Siguiendo la clasificación propuesta por la Fundación FITSA (2008), de manera cuantitativa los accidentes de tráfico generarán una serie de costes que son necesarios tener en cuenta. Esta evaluación es necesaria para comprender la gravedad de la accidentalidad y así plantear medidas para prevenirlos:

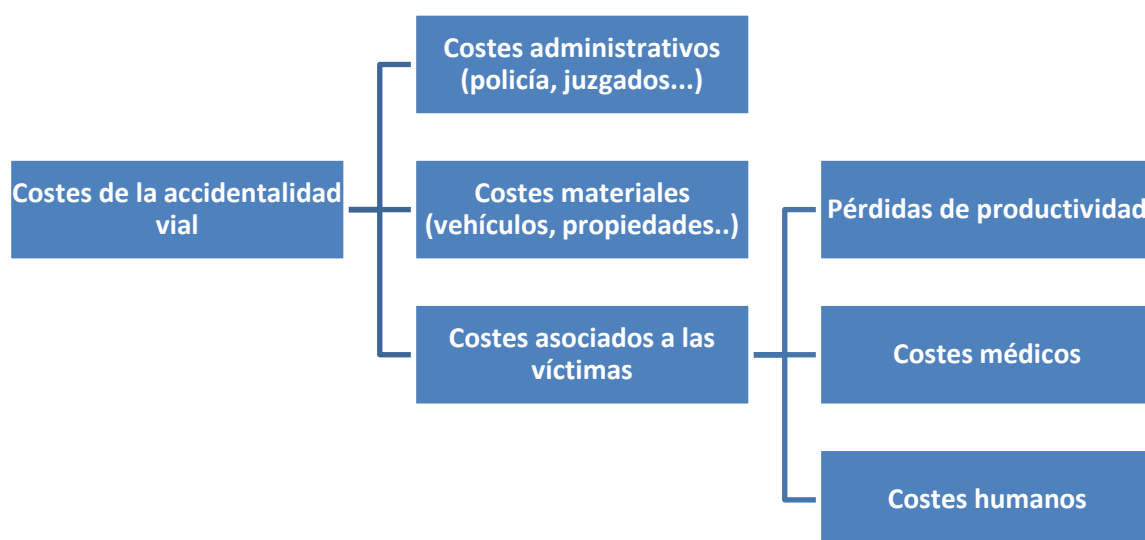


Figura 3. Elementos que intervienen en el cálculo del coste de la accidentalidad vial. (Fuente: FITSA).

Los costes humanos y cualquier sufrimiento infligido asociados a la siniestralidad de los accidentes son los más difíciles de valorar y se clasifican como:

- Muerte. Cualquier tipo de lesión que afecte órganos y funciones vitales que provoquen finalmente la muerte.
- Lesiones estructurales o discapacidad. Lesión o alteración de forma permanente.
- Lesiones psíquicas. Consecuencias sobre la salud de las personas de su entorno más próximo.
- Lesiones o daños personales. Cualquier tipo de trastorno o alteración derivada del accidente sobre las víctimas del accidente o testigos que lo presenciaron. Puede ir desde cualquier alteración corporal que se puede manifestar en fractura, herida,

contusión, amputación, etc., hasta el trauma o emoción provocada por presenciar el accidente ocurrido.

Otros costes asociados a las víctimas son los costes médicos o pérdidas de producción debido a la baja laboral. Los costes materiales incluyen los costes de reparación y sustitución de vehículos implicados, así como los daños ocasionados en la vía de circulación o pérdidas materiales debido al accidente. Los costes administrativos son los costes derivados del trabajo del cuerpo policial, jueces, abogados, compañías de seguros, etc., implicados en la gestión de los siniestros.

En lo referente a la seguridad vial, se define la misma como el conjunto de acciones y mecanismos que sirven para garantizar el correcto funcionamiento de la circulación de tránsito, mediante leyes y normas de conducta, para el buen uso de la vía pública.

El estudio de la seguridad vial ha sufrido un proceso de cambio respecto a la forma que se percibe, se plantea y entiende la prevención en los accidentes de circulación y las consecuencias que producen. Anteriormente, se consideraba que la accidentalidad era el resultado del azar y por lo tanto desde este punto de vista, su producción y consecuencias eran inevitables.

Actualmente, se debe tener claro que los accidentes no suceden de manera fortuita e imprevisible, y tenemos que ser conscientes que se pueden evitar y que siempre habrá una razón por la que se produzcan. Por lo tanto, es posible encontrar las causas que producen la accidentalidad vial y corregirlas o prevenirlas con medidas encaminadas a la seguridad vial.

De la combinación de los diferentes actores resulta una serie de factores que contribuirán en mayor o medida a los accidentes de tráfico, de los cuales se analizará en este estudio los que dependen de la vía y su interacción con el conductor y vehículo.

Según el informe de siniestralidad vial llevado a cabo por la DGT en 2015, de los factores que inciden en la seguridad vial, la velocidad inadecuada estaría presente en el 9% de los accidentes con víctimas, elevándose el porcentaje al 16% en vía interurbana. En el caso de accidentes con víctimas mortales, este factor estaría presente en el 20% de los accidentes viales.

La velocidad es un factor que depende en gran medida del factor humano, pues es éste el que elige en todo momento la velocidad de circulación, ya sea por cumplimiento del límite

establecido, la influencia del diseño y planteamiento del trazado, la visibilidad disponible, las condiciones meteorológicas, etc. Uno de los principales objetivos del ingeniero será intentar que los vehículos circulen a una velocidad adecuada, no sólo con la obligación del cumplimiento de la señalización existente, sino que también gracias al resto de elementos que la conforman, ya sea las alineaciones, la forma en que establece la interacción de los diferentes usuarios que la utilizan, etc.

Asimismo, en el uso de la vía por distintos tipos de usuarios, existe una gran dispersión de velocidades y diferencia en sus trayectorias. Estos factores también influirán en la probabilidad de la ocurrencia de los accidentes y en su gravedad.

En el estudio de la siniestralidad vial también se obtuvo que el 43% de los conductores fallecidos conducían bajo los efectos de alguna sustancia psicoactiva, siendo alcohol 29,3% de los casos, drogas de comercio ilegal en el 13,6% y psicofármacos en el 11,4%.

La distracción es un factor concurrente en el 29% de los accidentes con víctimas, siendo el 36% ocurridos en vía interurbana y el 25% en vía urbana.

Las distracciones es otro factor de peso en la accidentalidad viaria, pues al menos el 45% de los conductores implicados en accidentes en vía interurbana habían cometido algún tipo de infracción (un 1% más respecto al año anterior), siendo en vías urbanas el 19% (el 37% menos respecto al año anterior) relacionadas con la distracción.

Está claro que en vías rápidas y vías interurbanas el proyectista establece prioritario la rapidez de la movilidad del vehículo respecto a otros tipos de tráfico. Desgraciadamente esta filosofía también se ha llevado a cabo en entornos urbanos, donde se busca tanto la comodidad como la rapidez para el vehículo privado, teniendo en menor consideración otros tráfico más vulnerables, lo que acarrea como principal consecuencia los atropellos (recordemos que supone el 21% de víctimas mortales en zona urbana).

Conocer los problemas surgidos ante el planeamiento de diseño será un aspecto importante a tener en cuenta. La filosofía de diseño de cualquier ciudad urbana desafortunadamente sigue el mismo patrón:

- Segregación de uso/circulación, básicamente entre el peatón y vehículo rodado.
- Intersección obligada entre los diferentes usuarios de la vía.

- Preferencia de paso del vehículo rodado sobre el peatón, siendo éste el más vulnerable y por lo tanto el mayor perjudicado en los accidentes de tráfico. En teoría se podría pensar que no existe tal preferencia, pero este hecho se demuestra en el mismo diseño de la mayoría de las calles, pues las zonas de interacción de los diferentes usuarios se encuentran al nivel y dan un trato favorable al vehículo privado y no al nivel del peatón. La consecuencia inmediata es el aumento de la velocidad por parte del vehículo privado y aumento de la peligrosidad.
- Mejor accesibilidad al vehículo rodado. La vía se diseña para favorecer el uso del vehículo.

Con el diseño actual de la vía da la sensación de que el peatón es el que interseca con la calle y el que debe dar prioridad de paso al vehículo. La consecuencia inmediata es el mayor uso del vehículo privado frente a otro tipo de movilidad (más cómodo y más rápido).

Con este razonamiento se llega a la conclusión de la injusticia creada hacia el peatón en el trazado de cualquier ciudad, ya que precisamente es el peatón el usuario que realiza la movilidad de la manera más sostenible y saludable, es el más vulnerable en los accidentes de tráfico, pero en cambio, es el más perjudicado en el diseño de trazado.

Es por esta razón por lo que, a la hora de tomar medidas en la reducción de la accidentalidad vial, las actuaciones a llevar a cabo deben ir dirigidas a favorecer la movilidad peatonal y la de otros medios de transporte más sostenible y mejorar la accesibilidad de los mismos al entorno urbano.

3. OBJETO DE ESTUDIO

El presente Trabajo Final de Grado “Estudio de la siniestralidad vial y diagnóstico de la seguridad vial en el Campus de la Universidad de Alicante” parte de la observación y análisis de los accidentes viales ocurridos en el campus para analizar sus causas, extraer conclusiones y proponer actuaciones de mejora.

Para llevarlo a cabo, la Oficina de Seguridad Vial de la Universidad de Alicante realiza un explicativo anual de incidencias y accidentes viales producidos en la zona de estudio. Ya que disponemos de este explicativo, se analizan las posibles causas de la accidentalidad vial con ayuda de la cartografía facilitada por la Oficina Técnica del campus de la universidad.

Con esta información se desea conocer los factores que puedan influir en la accidentalidad vial, ya sea peatonal o del tráfico rodado en el campus, en especial aquellos que estén relacionados con las características de la vía y su entorno.

A partir de estos datos, se realizará una inspección de la seguridad vial en el entorno para detectar los posibles problemas que podamos percibir en la visita de campo al campus, ya sea de las características del firme, de la vegetación existente, el estado de la señalización y la iluminación nocturna. Tras la inspección, se llevará a cabo, además mediciones de la intensidad vehicular y de las velocidades que puedan alcanzar los vehículos en el trazado.

Tras la fase de recopilación de información, se realizará un estudio en detalle de la accidentalidad vial, así como de su clasificación, y se estudiarán las características relacionadas con la vía, como el tráfico, el trazado, la visibilidad, el firme, la vegetación, la iluminación, etc., y su cumplimiento con la normativa existente.

El siguiente paso será analizar los datos obtenidos y su correlación, para realizar un diagnóstico de la problemática y la implicación de los distintos factores de la vía en la ocurrencia de accidentes. Con ello se pretende poder realizar un estudio de la seguridad vial, y considerar las posibles soluciones a cada problema, realizando una serie de propuestas de mejora, para elegir finalmente las que se van a llevar a cabo en el viario del campus. El objetivo principal de las propuestas de mejoras será la reducción de la peligrosidad y el riesgo de que se produzca un accidente vial, así como de sus consecuencias, para garantizar una movilidad segura de peatones y vehículos, y por lo tanto de la actividad en el Campus de la Universidad de Alicante.

4. METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología empleada para llevar a cabo el estudio seguirá los siguientes pasos:

- 1) Etapa previa. Examinar y analizar los datos de accidentes de los que disponemos para desarrollar un análisis en profundidad de los factores que contribuyen en su aparición. Se procesará toda la información relevante de los partes de accidentes con ayuda de la cartografía facilitada por la Oficina Técnica de la universidad. Con ello se pretende realizar el estudio de la siniestralidad mediante el análisis de los partes de accidentes registrados en el Campus.
- 2) Inspección de la zona de estudio y recogida de datos in situ. Para ello será imprescindible la identificación de los elementos de riesgo de la vía (cualquier aspecto en la vía que pueda presentar un riesgo real de accidente), como puede ser desgaste del al firme, radios de giro pequeños, falta de visibilidad, aparcamientos indebidos, falta de señalización, etc. Además, se realizará un aforo manual para caracterizar el tráfico del Campus, y se realizarán medidas de velocidades de recorrido y de operación. Se pretende con esto realizar una comprobación de todas las características relacionadas con la seguridad de la vía de circulación del campus.
- 3) Con todos estos datos, se procederá al estudio de los principales factores que puedan influir en la accidentalidad, como es el estudio del tráfico, estudio de velocidades, estudio de visibilidades, estudio de características geométricas del trabajo, etc.
- 4) Tras esta etapa, se realizará una revisión y diagnóstico de la seguridad vial de acuerdo a la accidentalidad y al resto de factores. Con ello se extraerá conclusiones y se planteará posibles soluciones a los problemas detectados.
- 5) Estudio de las posibles propuestas de mejoras que se pueden llevar a cabo. Dentro de estas medidas propuestas se pueden diferenciar las siguientes:
 - a. Acciones correctivas. En aquellos tramos donde se produzca de forma recurrente accidentes que se han identificado en la red a partir del análisis de accidentalidad.
 - b. Acciones preventivas. Estas acciones quedan definidas por las indicaciones que emanan de la Directiva Europea (2008/96/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo) sobre la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias. En el artículo 6.1. de la misma se indica que *“los Estados miembros garantizarán que se lleven cabo inspecciones de seguridad en las carreteras en funcionamiento*

con vistas a la identificación de las características relacionadas con la seguridad vial y a la prevención de accidentes”.

- 6) Elección de las actuaciones de mejora que se implantarán, explicando sus efectos en la zona de estudio, estableciendo su idoneidad, y estudiando las consecuencias de su implantación.

5. ANTECEDENTES DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Para realizar el análisis de la siniestralidad vial en el campus de la Universidad de Alicante, será necesario identificar la ordenación territorial de la zona de estudio y que filosofía de diseño y dificultades tuvieron los proyectistas a la hora de plantear el funcionamiento y el viario del Campus de la Universidad de Alicante.

5.1. PLANTEAMIENTO URBANÍSTICO DEL CAMPUS

La metodología de diseño del campus de la Universidad de Alicante tenía como objetivo principal el de alcanzar el atractivo y coherencia de los campus americanos de entonces y cuya finalidad era la de “atrapar” al visitante, con la diferencia latente de que no se disponía de los medios y recursos que disponían estas universidades. Para conseguirlo, se sentaron unas bases claras:

- Elaborar un modelo básico del campus con unas “Guías de Diseño”, estableciendo las fases de trabajo, criterios de diseño y estructuración del espacio universitario.
- Dimensionamiento de las infraestructuras con memorias de necesidades previo a la elaboración del proyecto definitivo, impidiendo que sufra ningún cambio una vez llevado a cabo.
- Diversidad y pluralidad en la participación de ideas para elaborar los proyectos de arquitecturas.

En lo referente a las Guías de Diseño, parten del análisis de la organización de conocidos campus universitarios norteamericanos (sistema de actividades docentes, áreas de

investigación, espacios culturales, etc.) y se toma como principales protagonistas en el diseño los espacios abiertos, el mobiliario urbano, la peatonalización, la jardinería y las restricciones al tráfico. Para ello se siguen unas pautas claras para diseñar el campus y el resto de los elementos que conforman el trazado, ya sean los aparcamientos, los accesos e intersecciones, etc.

Finalmente, la filosofía de diseño que se asumió en el modelo de campus de la Universidad de Alicante perseguía los siguientes criterios:

- Protagonismo de los espacios docentes y de investigación configurados en un espacio ordenado y coherente.
- Un entorno de calidad y atractivo para las actividades culturales, científicas, de convivencia e innovadoras.
- Un espacio interrelacionado, global, abierto y común entre las diferentes facultades y departamentos, rompiendo con el modelo de “compartimentos cerrados” o islas.
- Utilizar como mecanismo de esta interrelación los espacios abiertos, las áreas peatonales y las zonas verdes, siendo protagonista el espacio urbano frente a la arquitectura como determinante.
- Promover una oferta cultural y una participación más activas de los colectivos universitarios.

De esta forma se crea un campus cuya importancia recae en la peatonalización, los espacios abiertos y el diseño paisajístico en la jardinería, consiguiendo así la calidad estética del entorno, eliminando la contaminación acústica y creando un hábitat tranquilo y de estudio.

Para alcanzar estos objetivos el coche iba a sufrir una restricción muy importante, planteándose finalmente un anillo de circulación rodada perimetral de dos carriles con un sentido de circulación, con el fin de proporcionar el espacio central del recinto universitario con carácter únicamente peatonal. Sin embargo, desde sus inicios, muchos usuarios se resistían a la idea de no poder aparcar en la misma puerta del edificio donde desarrollaban su actividad.

En cuanto a la selección inicial para la ubicación del campus de la Universidad de Alicante no fue muy acertada. El paraje del Pla de la Cova se reducía a un erial cercano a una empresa cementera, donde el Ejército del Aire había dejado libres unos barracones y algunos terrenos que correspondían al Aeródromo.

El primer paso en su creación fue la evaluación de las necesidades docentes, investigación, servicios y la planificación de las necesidades globales de la demanda de alumnos en la provincia de Alicante. Sin embargo, las previsiones de demanda no fueron acertadas y se ven obligados con ayuda de las Guías de Diseño (en diciembre de 1991), a realizar un diagnóstico del campus (morfológico, funcional, imagen, etc.) donde se extraen algunas conclusiones y problemas que puedan surgir de un crecimiento no planificado; heterogeneidad de edificación, deterioro de bordes y áreas periféricas, difícil convivencia entre automóvil y espacios tradicionales, aparcamientos indiscriminados, mobiliario diverso...).

Del estudio funcional de accesos, tramos conflictivos, recorridos principales y secundarios, las Guías establecen tres áreas de actuación dependiendo de la tipología de los espacios existentes en el campus centradas en la urbanización, peatonalización y reestructuración de la red viaria y aparcamientos.

En 1994 se presenta el proyecto de ampliación de urbanización del campus de la Universidad de Alicante. Los criterios de diseño son sugeridos por la Universidad para el diseño del nuevo campus, los cuales se centran en:

- El planteamiento de una circulación rodada perimetral que, conectando con la vía de circunvalación existente en el campus, cierre un anillo que bordee toda la zona universitaria.
- Grandes áreas de aparcamiento apoyadas en la vía perimetral.
- Peatonalización de los espacios inferiores.
- Delimitación de los solares para la edificación de futuros edificios universitarios.

Como punto de partida se desarrollaron los espacios urbanos como estaban definidos en las “Guías de Diseño”, donde los elementos de la estructura urbana se configuraban como: Un sistema de ejes visuales, que se corresponden con los ejes peatonales sirviendo de soporte a un conjunto de zonas ajardinadas y de espacios urbanos (áreas de estancia) delimitados por la edificación.

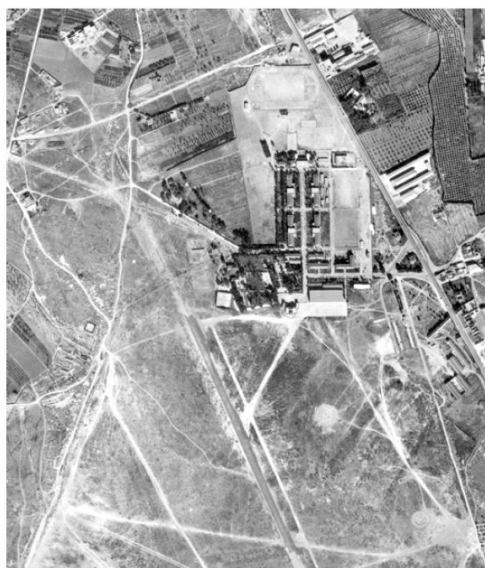
Para articular lo existente y las nuevas intervenciones se propuso un gran parque lineal que recogiera la mayor parte del tráfico peatonal en la puerta de San Vicente y que concluyera en la plaza que se forma en el encuentro entre dos de los ejes principales del campus. Para

solucionar los problemas derivados del tráfico rodado que entonces ya se producían en la Universidad, el proyecto propone una medida drástica que debería llevarse a cabo de forma gradual:

- Restringir la circulación y aparcamientos indiscriminados dentro del Campus.
- Peatonalización sucesiva del Campus desde el momento actual y en próximas ampliaciones hasta limitar el tráfico rodado a un anillo perimetral conectado a las diversas áreas de aparcamientos dispuestas también periféricamente.

Otros criterios que se planteaban en el proyecto de ampliación del campus eran:

- Alejar los espacios de relación, docencia e investigación de las vías rodadas.
- Proteger las áreas peatonales y de relación de la invasión de los vehículos (bordillos, zonas ajardinadas y de arbolado).
- Incentivar el uso del transporte público con medidas tendentes a la mejora del servicio, reducción de tarifas, bonos, etc.
- Propiciar los desplazamientos peatonales y en bicicleta dentro del recinto del Campus.



La Universidad de Alicante en 1978



La Universidad de Alicante en 1985



La Universidad de Alicante en 1993



La Universidad de Alicante en 2002

Figura 4. Desarrollo del Campus de la Universidad de Alicante. (Fuente: Presentación del Campus de la Universidad de Alicante).

Como se indica en la Memoria del Proyecto de Ampliación del Campus de la Universidad de Alicante, la “*radical peatonalización podría suponer alguna dificultad en los hábitos de uso de la Universidad, pero tanto las dimensiones del Campus (ya que se puede atravesar caminando en 5-7 minutos), y la climatología avalan la viabilidad de la idea*”. Además, los autores planteaban que “*una vez se hayan sustituido los esquemas de uso tradicionales, habituales también en la ciudad moderna en la que el coche es el protagonista absoluto, los efectos pueden ser tan beneficiosos como espectaculares*”.

El modelo final queda reflejado en la búsqueda de perspectivas visuales amplias, con espacios abiertos y una apuesta por la peatonalización donde se desarrolla la mayor parte de la actividad universitaria. En cuanto a la red viaria, se presenta un sencillo sistema de disposición perimetral del tráfico rodado y de los aparcamientos.

5.2. ORDENACIÓN ACTUAL DEL CAMPUS

La ordenación territorial del Campus queda definida en la Modificación y Homologación del Plan Especial de la Universidad de Alicante del año 2000.

Dependiendo de su clasificación, el ámbito del campus de la UA está urbanizado según el proyecto de urbanización redactado por Taller de Ideas en 1.994 y eliminaba la red interna del anillo perimetral de circulación que rodeaba el Campus de la Universidad.

Según la calificación del suelo, el uso principal en el campus de la UA es el docente siendo compatible el uso residencial:

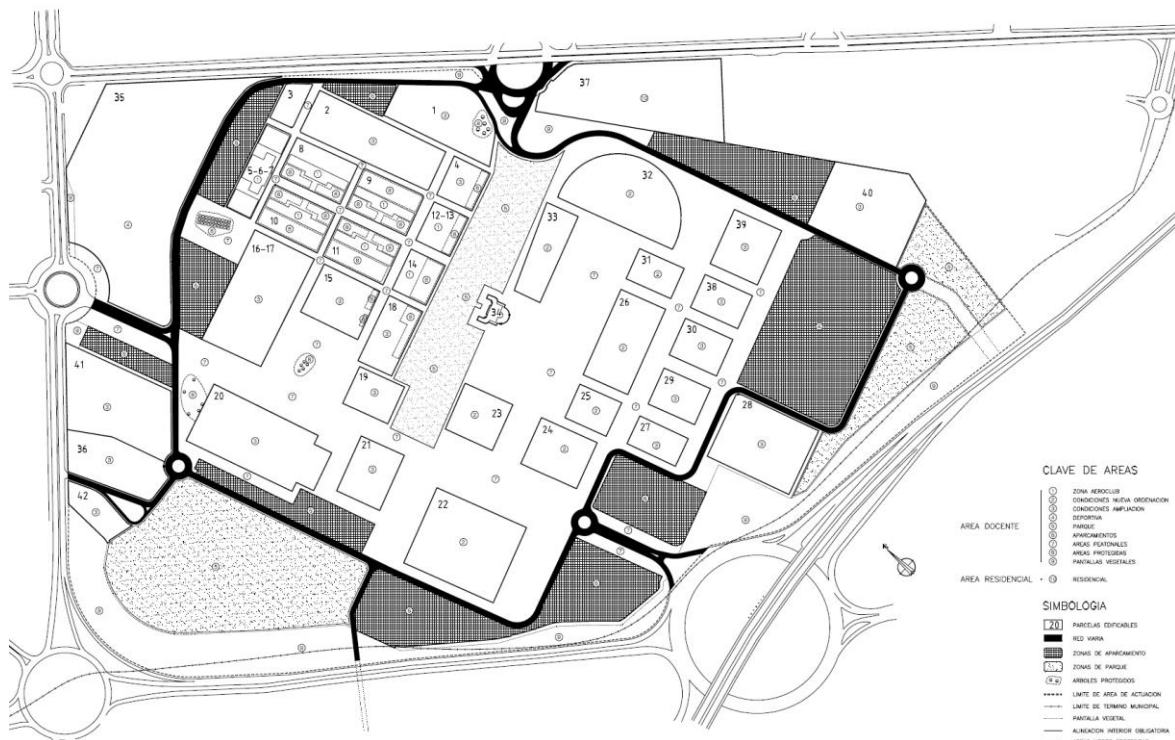


Figura 5. Calificación pormenorizada del suelo de la Universidad de Alicante. (Fuente: Modificación y homologación del Plan Especial de la Universidad de Alicante).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

En lo referente al viario, en el plan se plantea lo siguiente:

Una red viaria perimetral con accesos desde la rotonda de la autovía y desde la Avda. de Alicante, y la creación de nuevos accesos principales, uno con conexión a la Avda. del Aeroplano y otro desde el nudo de la carretera San Vicente-Alicante, (previsto en el P.G. de San Vicente) y por último un acceso, en estudio por el Ayuntamiento de Alicante, que cruzando por debajo de la Autovía conecta con el vial perimetral rodado existente en la Universidad. A partir de este viario rodado el recinto universitario se convierte en peatonal y el Plan Especial lo resuelve diferenciando dos ordenaciones unitarias, la primera (zona 1) correspondiente al núcleo inicial del antiguo Campus, formado por las edificaciones del aeroclub, y su torre de control (edificio protegido) con una estructura lineal con un eje claro.

La zona 2 con un eje perpendicular al anterior sobre la antigua pista de aterrizaje y una gran explanación (hoy ajardinada) donde vierte el conjunto de edificaciones. El resto de zonas analizadas son un área de edificaciones realizadas después de la implantación universitaria y ya ocupados los edificios (pabellones) del aeroclub sin un orden claro y propiciado más por disponibilidad de terrenos que por una ordenación preconcebida (Zona 3).

Las zonas 4 y 5 responde a usos, actualmente concretos, que son el área deportiva y las áreas de parque. Con esta diferenciación de zonas se pretende, más que una ordenación una comprensión del recinto universitario.

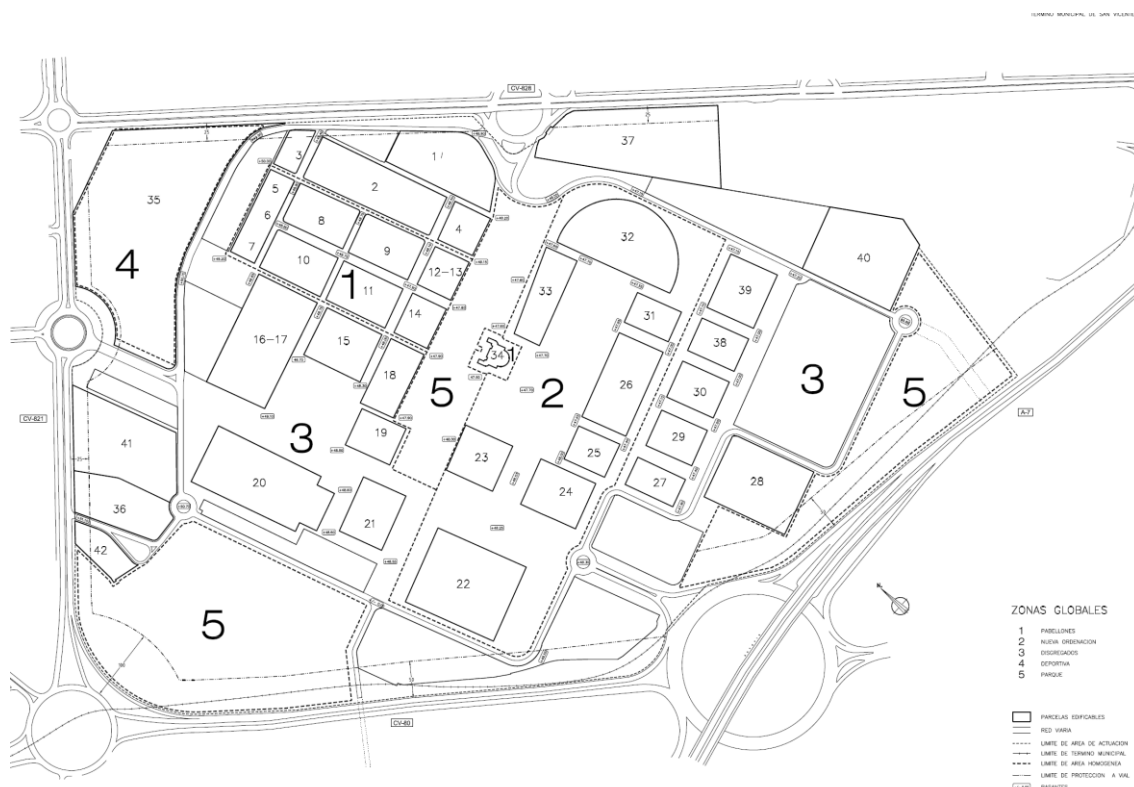


Figura 6. Homologación de usos en el Campus Universitario. (Fuente: Modificación y homologación del Plan Especial de la Universidad de Alicante).

En esta descripción es de interés resaltar dos aspectos de la justificación de zonas, la primera referida a la zona 1 en donde la pretensión es el mantenimiento de la edificación existente, al menos en cuanto a su volumetría, y la ordenación concreta de los edificios, así como la protección del edificio de la antigua Torre de Control. En segundo lugar la idea de ciertas áreas de protección de la vegetación existente fundamentalmente en el área 1 como son el eje de dicha área y la pinada en ella existente (Jardín de los Cuentos) cuya implantación y mantenimiento parecen preservar posibles actuaciones sobre estos terrenos no conformes con la ordenación que se pretende.

Para las áreas 2 y 3, se prevé la redacción de un catálogo de edificios en donde se plantee su conservación y mantenimiento.

Por último, citar algunos criterios que han servido de base para la ordenación que se plantea:

- Mantenimiento de la ocupación y la edificabilidad existentes, ya que los edificios están contruidos y no se pretende una mayor edificabilidad y por ende un aumento de usuarios en el Campus.
- Fijación estricta de las áreas edificables en cada una de las zonas, así como el tratamiento de los espacios no ocupados.
- Tratamiento general y pormenorizado de las áreas verdes en: Espacios libres de las áreas edificables.
 - o Áreas peatonales.
 - o Parques.
 - o Pantallas vegetales.
 - o Áreas protegidas.
- Prolongación del eje de acceso desde la rotonda de la autovía como paseo peatonal hasta la Avda. de Vicente Savall conforme al Plan General de San Vicente.

Algunos de los accesos que plantea el plan actualmente no se han llevado a cabo, además el Plan establece normas particulares del área de red viaria, con la siguiente delimitación y caracterización:

En el plano de calificación pormenorizada se especifican las áreas con destino a aparcamiento.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

En función del tránsito existente y la anchura de la vía podrán destinarse a aparcamientos en la red viaria.

La Universidad adaptará viales peatonales para el tránsito rodado para casos de urgencia y mantenimiento, debiéndose prevenir en los correspondientes proyectos de urbanización.

Justificadamente, podrán realizarse modificaciones de los accesos previstos al Campus para su perfecta conexión con la estructura viaria exterior sin que ello suponga alteración del vigente Plan Especial, salvo que se actúe sobre áreas protegidas.

Las áreas de aparcamiento solucionarán la sombra de vehículos mediante el diseño de vegetación acorde con la solución de distribución y accesos de los vehículos.

6. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Los terrenos del Campus de la Universidad de Alicante están situados en el extremo suroeste del municipio de San Vicente del Raspeig y colindando con el de Alicante, en la Comunidad Valenciana. La gran mayoría del terreno de la Universidad de Alicante se encuentra en el término municipal de Alicante, con el 95%, y aproximadamente el 5% se encuentra en San Vicente del Raspeig.



Figura 7. Localización del Campus Universitario de Alicante. Elaboración propia.

Linda al noroeste con la Avda. del Aeroplano (CV-821), al este con la Calle Alicante (CV-828), al sur con la autovía de circulación de Alicante A-70 y al oeste con la autovía A-77a.. Además, linda al norte con zona urbana, ensanche del casco urbano de San Vicente del Raspeig, al sur con Suelo No Urbanizable, separándolo de la autovía A-70, y al este la carretera de San Vicente del Raspeig a Alicante la separa de zona urbana consolidada con usos comerciales e industriales.

La geomorfología del terreno donde se sitúa el Campus es llana en dirección norte-sur, con una ligera pendiente natural al Sur no mayor a 0,8% y variable en dirección oeste-este; la altura máxima se localiza en los extremos de los ejes de esta dirección, con un nivel máximo de cota de 96 msnm y mínimo de 84 msnm, con un desnivel total de 12 metros. Su forma es ligeramente trapezoidal, y su superficie es casi plana.

Los terrenos que conforman el Campus de la Universidad de Alicante están formados por terrenos aluvionales formados por gravas y limas y un manto de piedras calizas a 2 o 3 metros de profundidad. Los materiales son de plasticidad media con bajo contenido en materia orgánica y con una permeabilidad baja. Según el Plan Especial de la UA, la capacidad geotécnica de los terrenos del Campus es de tipo medio, relativamente homogéneo y con capacidad portante de 1,5 a 2 kg, a una profundidad entre 1,5 y 2 metros.

El clima de la zona es mediterráneo entre árido y semiárido caracterizado por inviernos suaves, con poco o nada de lluvias en invierno y veranos semiáridos. Las temperaturas máximas se producen en julio y agosto de más de 25°. Los meses con máxima precipitación son abril, octubre y noviembre, con más de 25mm. Las temperaturas mínimas medias anuales alcanzan los 12,65°C, siendo la media anual de en torno 18,07°. Las precipitaciones medias anuales son de 375,3 mm.

7. USUARIOS DEL CAMPUS DE LA UA

El campus de la Universidad de Alicante, situado en San Vicente del Raspeig, se caracteriza por ser un centro educacional con recinto cerrado dedicado a la enseñanza superior, a la investigación y a otras actividades académicas relacionadas. La población del Campus de la

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Universidad de Alicante está formada por alumnado, PAS (personal de administración y servicios) y PDI (personal docente e investigador). El horario de apertura y cierre de edificios es de 7:30 h a 22 h de Lunes a Viernes, Julio de 7:30 h a 20:30 h y Agosto cerrado, por regla general. Por lo que este será el horario de mayor uso de las infraestructuras del campus de la UA.

El campus de la universidad está conformado por facultades, aularios, zona deportiva, librerías, y zonas de restauración, cafeterías y bares y zonas de estacionamiento distribuidos como se muestra en la siguiente imagen:

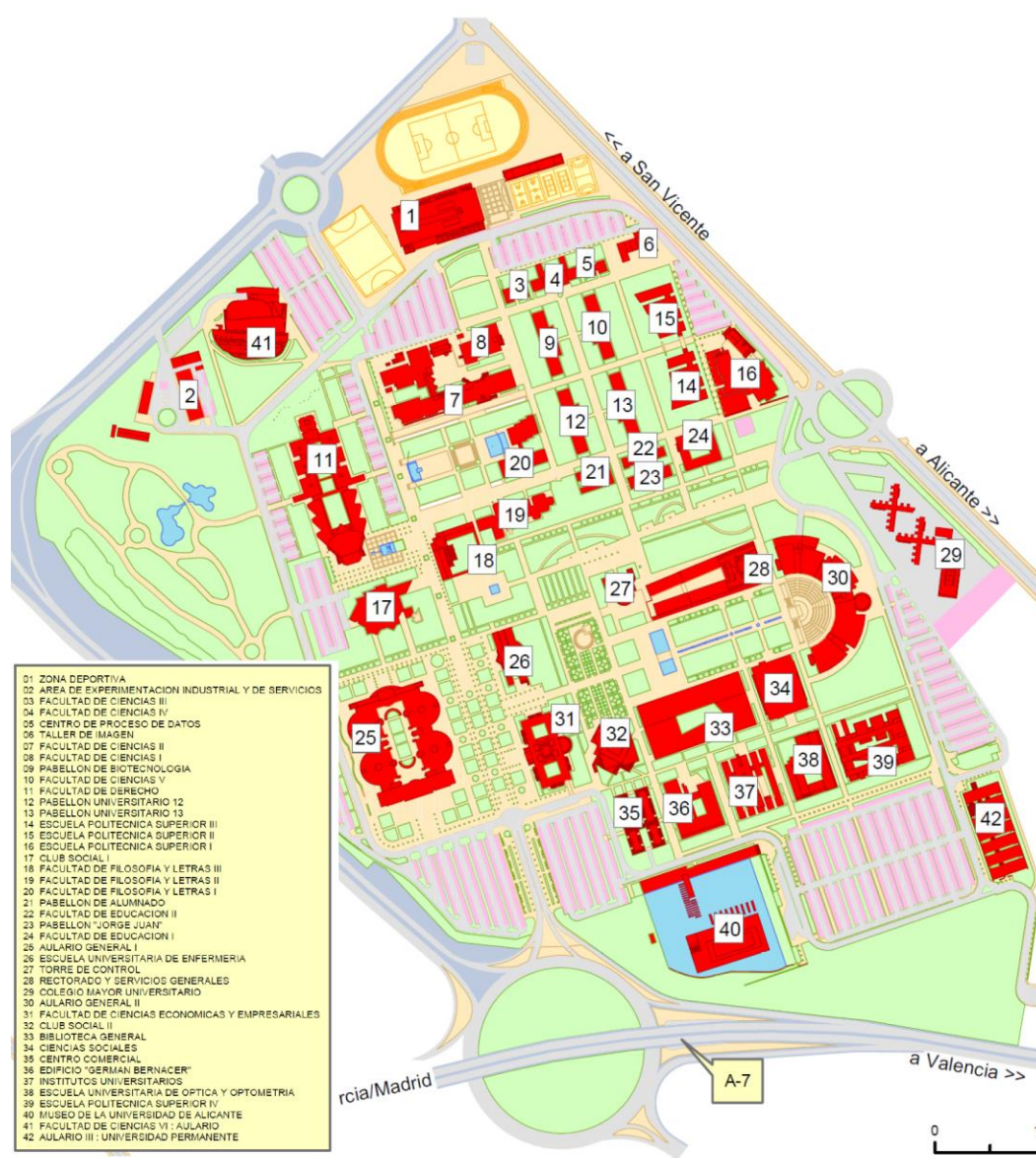


Figura 8. Plano General de la Universidad de Alicante. (Fuente: Sigua).

Para el estudio de siniestralidad vial en el trazado del campus se estudia el número de usuarios de 2009 hasta 2017. Los datos, extraídos de la página web de la universidad, se muestran a continuación:

Usuarios/Año	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
Alumnado	28.379	30.125	31.242	30.129	29.061	27.959	26.677	25.835
PAS	1.315	1.332	1.291	1.289	1.259	1.233	1.225	1.241
PDI	2.369	2.412	2.470	2.422	2.331	2.313	2.363	2.440
TOTAL	32.063	33.869	35.003	33.840	32.651	31.505	30.265	29.516

Tabla 1. Usuarios del campus de la Universidad de Alicante en el período de 2009 a 2017. Elaboración propia.

La evolución de la población universitaria del campus ha ido variando considerablemente en los últimos años. Se puede ver este descenso de los últimos 10 años en el siguiente gráfico:

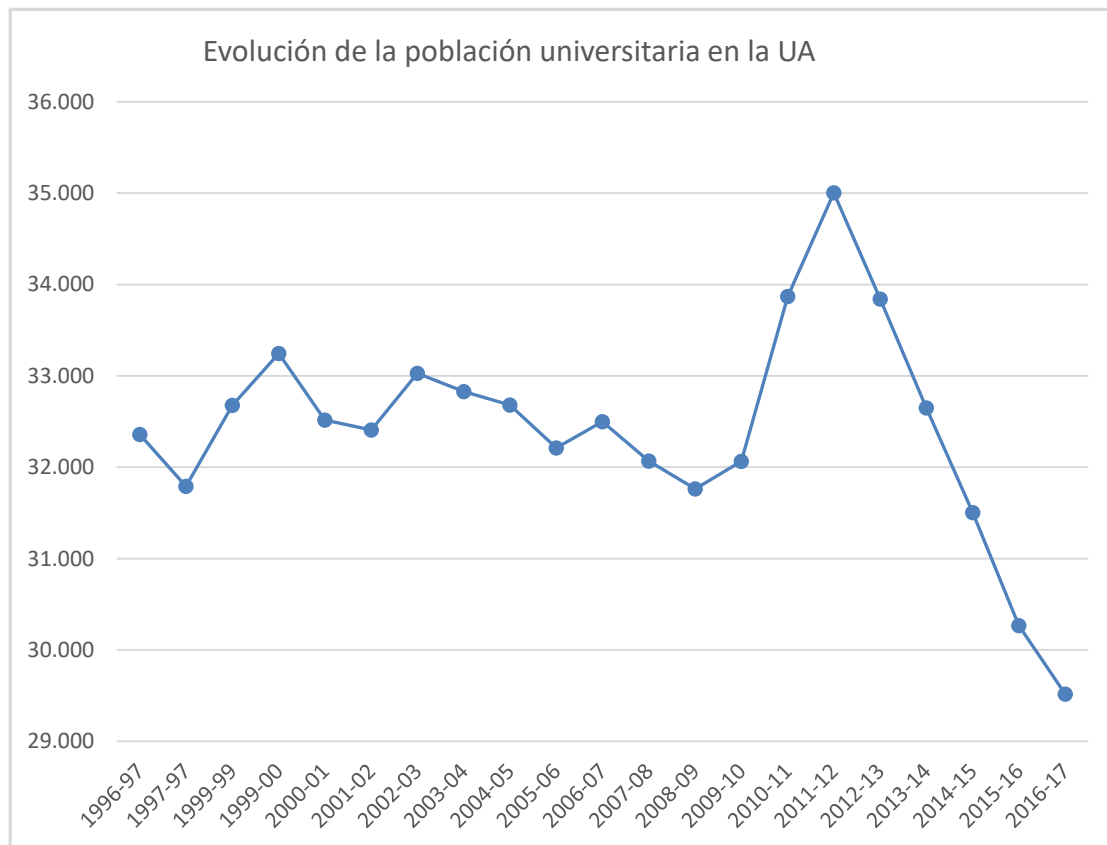


Figura 9. Evolución de la población en el Campus de la UA. Elaboración propia.

Desde el curso 2012-2013 el número de alumnos y usuarios del campus empieza a descender hasta perder más de 5.000 alumnos en 5 años.

Aunque el viario del campus permanece abierto durante todo el año, hay que tener en cuenta que casi el total del volumen de tráfico que soporta el viario de la universidad se producirá en el horario lectivo de las carreras (entre las 7:30h hasta las 21:30h), y en el período lectivo del curso académico (de septiembre a julio sin contar festivos). Consultando el calendario académico del curso 2016/2017 en la universidad, se contabilizan un total de 219 días lectivos en todo el año (considerando los días hábiles de pruebas y evaluación).

Analizando los datos anteriores, el principal motivo de desplazamiento es el académico, seguido de por motivos de trabajo docente y relacionado con los servicios. Por lo tanto, el tipo de tráfico que se espera será el coche, vehículo pesado (autobuses urbanos e interurbanos), camionetas ligeras (de reparto o mercancías), motocicletas, bicicletas y peatones.

8. ESTUDIO DEL TRÁFICO

8.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se intentará describir de forma representativa la distribución de los distintos tipos de movilidad y tráfico, así como las velocidades de circulación que hoy en día podemos encontrar en el campus de la Universidad de Alicante. De esta forma se pretende realizar un análisis de toda la información disponible para saber de qué forma puede influir en la accidentalidad vial.

En octubre de 2011 la Universidad de Alicante elaboró un Plan de Movilidad Sostenible en la universidad, llevado a cabo desde el 21 de abril al 2 de junio de 2010. La finalidad de este estudio es el de asegurar una accesibilidad y movilidad sostenibles en el Campus y en sus desplazamientos internos. Para ello el plan analiza la situación en 2010 de la infraestructura del campus, realiza un total de 1.820 encuestas de movilidad para caracterizar la movilidad de la comunidad universitaria (alumnado, PAS y PDI), y finalmente lleva a cabo un diagnóstico y propuesta de mejoras.

De esta información analizaremos, como se ha comentado anteriormente, la relacionada con la movilidad peatonal y vehicular, y cómo los distintos usuarios interactúan en los lugares donde estos tráficos comparten espacio, como son el viario y los accesos al campus. El viario del campus universitario está compuesto por un anillo perimetral con dos carriles de circulación de sentido único, que comunica con 12 zonas de aparcamiento y 3 accesos (cada uno con carril de entrada y salida), denominados para nuestro estudio Acceso Sur, Este y Norte, que conectan con las vías exteriores (rotonda A-70-A-77, CV-828 y CV-821 respectivamente). La longitud total del anillo perimetral es de unos 2.915 m.

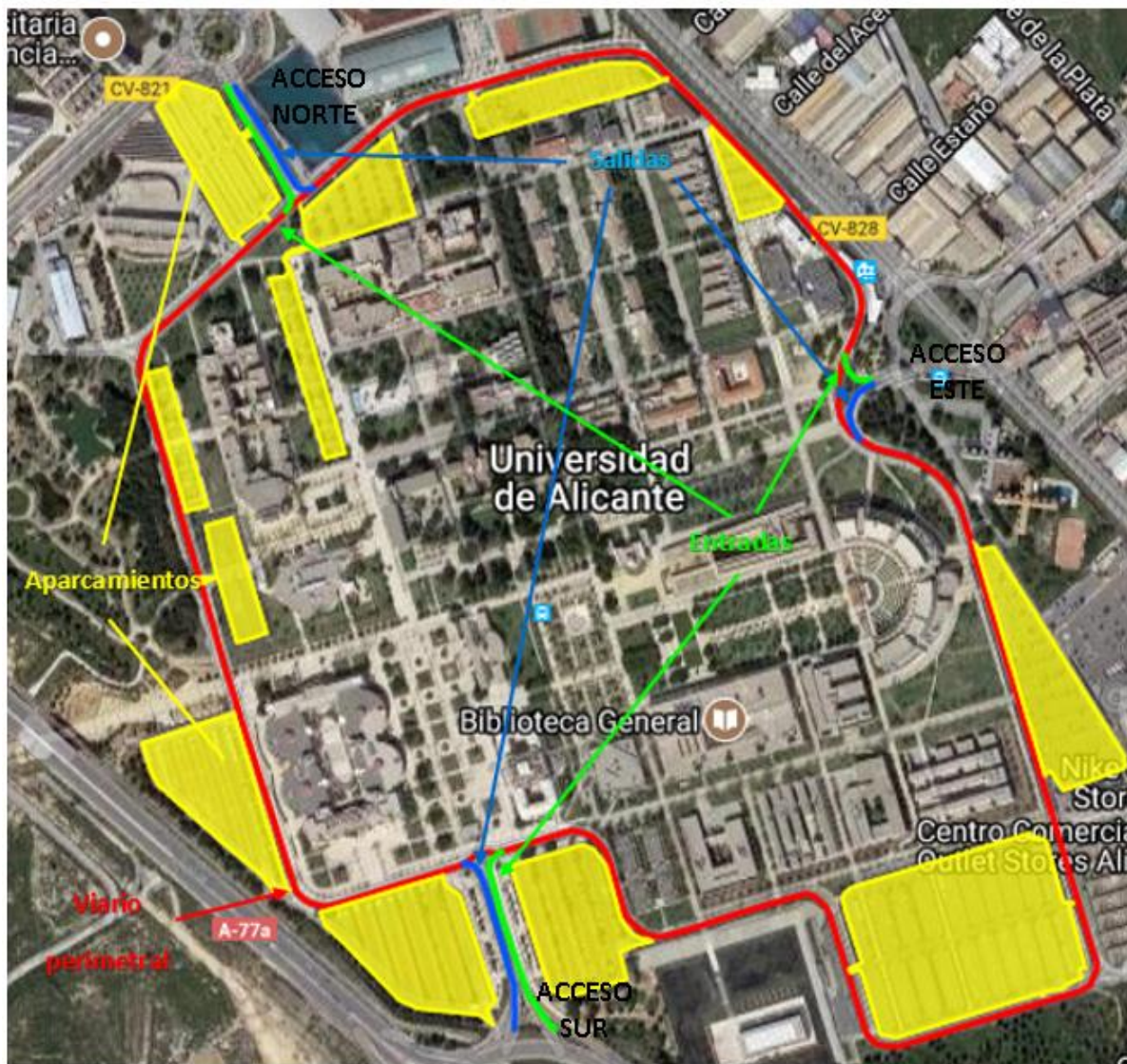


Figura 10. Caracterización de la red del campus de la Universidad de Alicante. (Elaboración propia a partir de Google Earth).

En el interior del anillo se sitúa la gran área peatonal donde queda restringido el tráfico rodado y donde se sitúa la mayoría de los edificios y algunas zonas de estacionamiento del campus.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Referente a los desplazamientos que se realizan dentro del campus, ya sea a pie o en vehículo rodado, los edificios más frecuentados en 2010 son el Aulario General I, Aulario General II y Biblioteca General. También la Escuela Politécnica IV, Ciencias II, Escuela Politécnica I y Filosofía y Letras I son muy frecuentados.

Tal como se muestra en la siguiente figura, se obtuvo que el modo de desplazamiento habitual para acceder al campus era el coche (54%), el autobús urbano (15%), y el autobús interurbano (12%). Sólo el 9% de los usuarios llegaban a pie a la universidad, seguido de la bicicleta (4%).

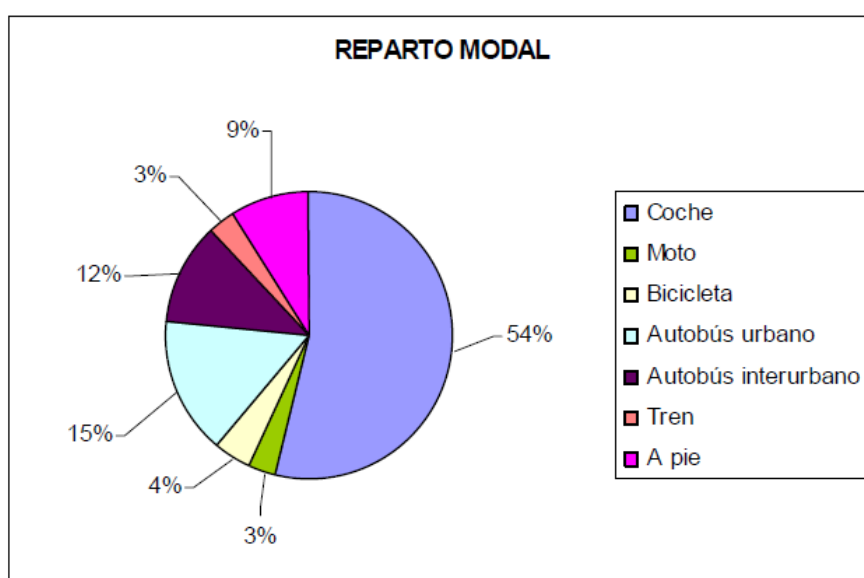


Figura 11. Reparto modal en la UA en 2010. (Fuente: PMS UA 2010).

Respecto al coche, la ocupación media era de 1,27 personas por coche, representando el 77% de los usuarios que utilizaban este medio de transporte para llegar al campus.

Escenario inicial: año 2010				
% comunidad universitaria usuaria	Población	Nº personas	Índice ocupación*	Nº coches
54	32.854	17741	1,27	13.969

Figura 12. Datos de IMD de coches en el campus de la UA en 2010. (Fuente: PMSUA).

Con una población de 32.854 usuarios (datos del PMS) y un índice de ocupación (número medio que ocupan el coche en el desplazamiento habitual) de 1,27 p/veh, el flujo de vehículo privado equivalente era de 13.969 v/día.

Del gráfico podemos extraer el número de usuarios que utilizan el autobús interurbano (que es el que realiza parte de su recorrido dentro del campus de la UA), que será el 12% del total de usuarios, es decir, 3.942,48 usuarios, aunque se desconoce el índice de ocupación de cada vehículo.

Además, de las encuestas se extraen otros datos de interés para nuestro estudio. Respecto al vehículo privado:

- El 38% y 37% de los encuestados consideraban muy inadecuado e inadecuado el nº de plazas de aparcamiento disponibles en el Campus.
- En el 53% de los encuestados la distribución de carriles para la circulación se consideraba de manera mayoritaria adecuada.
- La percepción de la pavimentación de los viales y la señalización en carriles se consideraba adecuada.
- Pocas veces se producía congestión en el interior del Campus.
- La franja de mayor movilidad interior correspondía al horario de 14:00-14:59, seguida de la hora punta de mañana (8:00-8:59 y 9:00-9:59).
- El acceso más utilizado era el Acceso Sur (autovía A-7), y pocas veces había congestión al entrar al campus.
- La franja de mayor afluencia de tráfico para entrar al Campus coincide con la hora punta de mañana (8:00-8:59 y 9:00-9:59).
- Según el 39% de encuestados, de forma habitual había congestión para salir del Campus, considerando los tres accesos, y sobre todo en el Acceso Sur.
- El horario de mayor congestión para salir del Campus coincide con la hora punta del mediodía (14:00-14:59) y hora punta de la tarde (19:00-19:59 y 20:00-20:59).

Respecto al peatón:

- Los accesos cercanos a San Vicente del Raspeig, Acceso Norte y Acceso Este, se utilizaban prácticamente al 50%.
- La mayoría de encuestados consideraba adecuado el acceso peatonal al Campus (44%).

- Sobre la seguridad peatonal de los accesos, los encuestados consideraban el Acceso Norte como el más seguro, y el acceso Este como el más inseguro, de forma global el 47% consideraba inseguro el acceso a pie a la Universidad.
- El principal problema detectado en el viario peatonal era la discontinuidad en los itinerarios (casi el 90% de encuestados), seguido de la existencia de coches mal aparcados y la estrechez de las aceras.
- La extensión de la zona peatonal se consideraba adecuada en un 91%, el número de pasos de cebra era el adecuado, y en pocas ocasiones (60% de las veces) se consideraba la velocidad de vehículos a motor excesiva.

Hay que tener en cuenta que desde el 2011 se han producido cambios en la forma de desplazamiento habitual de los usuarios al campus debido al aumento de oferta de transporte público en el campus de la UA (puesta en marcha de la línea 2 del TRAM), y el aumento del número de usuarios que deciden compartir el coche. Además, la población de usuarios se ha visto reducida considerablemente de 2016 a 2011, pasando de 32.063 usuarios (32.854 según el PMS de la UA) a 29.516 usuarios.

8.2. IMD EN LA ZONA DE ESTUDIO

En este apartado se obtiene la Intensidad Media Diaria de la zona de estudio, discriminando entre vehículos pesados, vehículos ligeros y motociclistas.

Como es imposible obtener la IMD media de 365 días, se opta por realizar un aforo manual en un día y horario laborable en las horas de mayor tráfico, y se utilizarán los datos de una estación afín para expandir los datos.

Para la expansión de datos, tenemos varios tipos de coeficientes:

- El coeficiente K: Relaciona el tráfico que se registra desde las 8 hasta las 14 horas, con el tráfico registrado desde las 6 a las 22 horas.
- El coeficiente N: Relaciona el tráfico que se registra desde las 6 y las 22 horas con el tráfico registrado durante las 24 horas del día.
- El coeficiente L: Relaciona la intensidad media anual de los días laborables con la mensual.

- El coeficiente S. Relaciona la IMD anual con la intensidad media de los días laborables del año.
- Un factor de actualización para actualizar los aforos realizados en años anteriores para correlacionar el tráfico con el del año actual.

Para el cálculo de la IMD año 2016, se realizó un aforo manual por cada acceso al campus de la Universidad (en total 3), divididos cada uno en 6 tomas de 15 minutos de 8:00 a 14:00 h, durante los jueves 17 y 24 de noviembre y 1 de diciembre de 2016. Se realizó diferentes aforos manuales de toma de datos situados en cada uno de los accesos al campus, discriminando el tipo de vehículos en la entrada y salida de los accesos en vehículo ligero, pesado y motocicletas.

En la Figura 13 se muestran el lugar y movimientos aforados en cada acceso del campus, para determinar la IMD total que circula por el viario perimetral.

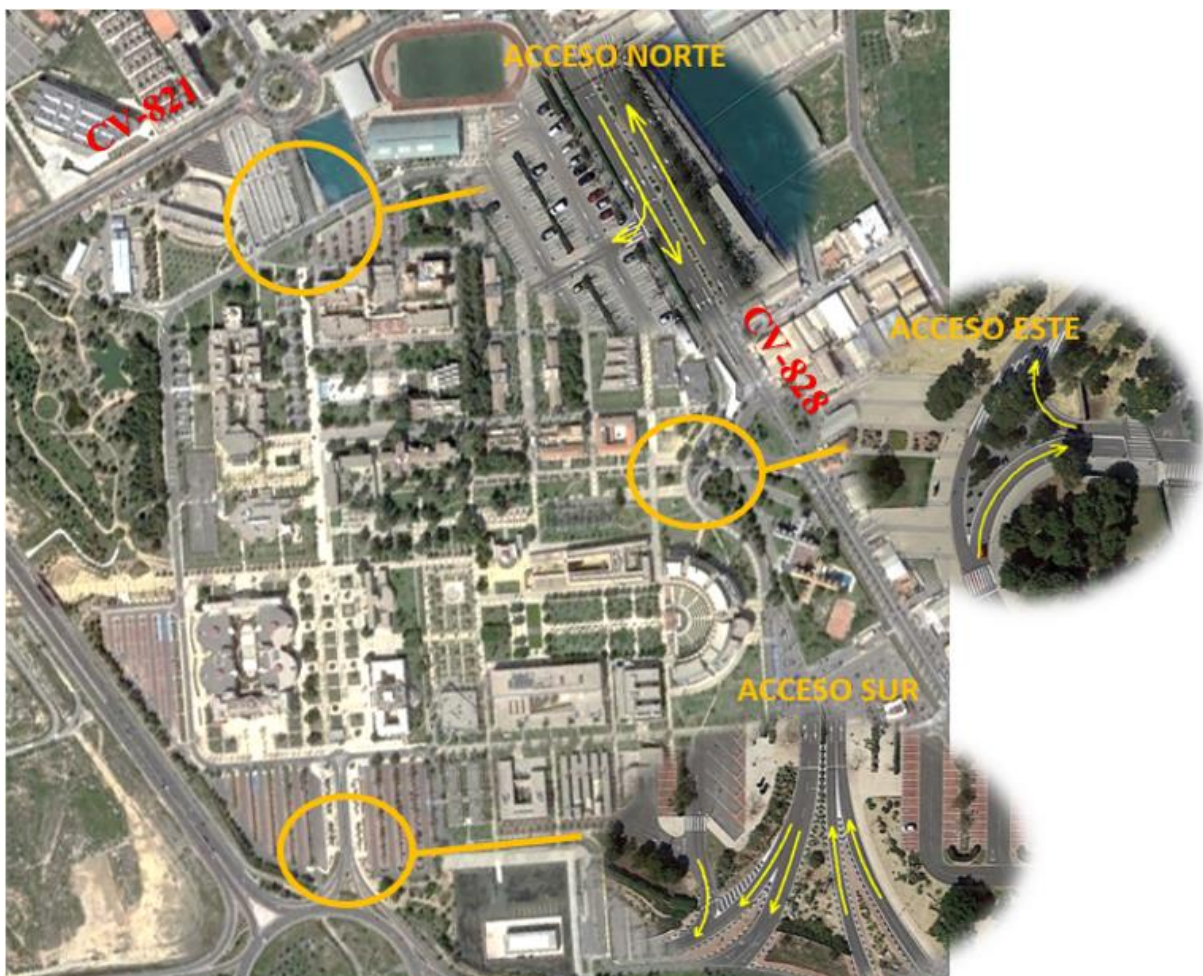


Figura 13. Localización de accesos y puntos de aforo. (Fuente: Elaboración propia).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

En el *Anexo 1. Estudio del tráfico* se facilitan las plantillas de aforos llevadas a cabo in situ. En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en las entradas y salidas, para cada periodo de 15 minutos y distinguiendo entre vehículo ligero, motocicleta y pesados.

IMD 15 minutos		Acceso Sur		Acceso Norte		Acceso Este	
Periodo	Tipo vehículo	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
8:30 a 8:45	Ligero	267	30	191	17	63	14
	Pesado	11	0	4	0	5	0
	Motocicleta	20	2	3	0	1	0
	Total	298	32	198	17	69	14
9:30 a 9:45	Ligero	74	51	97	42	19	18
	Pesado	2	1	3	0	2	1
	Motocicleta	1	0	4	4	0	0
	Total	77	52	104	46	21	19
10:30 a 10:45	Ligero	34	31	57	30	25	28
	Pesado	2	1	1	0	0	3
	Motocicleta	2	0	1	2	0	1
	Total	38	32	59	32	25	32
11:30 a 11:45	Ligero	57	39	50	16	36	20
	Pesado	6	2	2	3	4	1
	Motocicleta	3	2	3	0	1	0
	Total	66	43	55	19	41	21
12:30 a 12:45	Ligero	68	96	29	62	18	86
	Pesado	5	1	0	0	1	1
	Motocicleta	1	1	1	2	2	0
	Total	74	98	30	64	21	87
13:30 a 13:45	Ligero	91	86	112	95	40	53
	Pesado	1	1	3	0	0	0
	Motocicleta	6	10	2	1	0	2
	Total	98	97	117	96	40	55

Tabla 2. Aforo de tráfico en el campus de la UA. Elaboración propia.

Realizando un análisis del comportamiento del tráfico en la UA, tenemos que la hora punta de llegada en el periodo aforado se sitúa entre las 8:00 y las 9:00 de la mañana, siendo el 41,9% del total de la demanda del periodo estudiado. A partir de este momento la demanda decrece hasta alcanzar el valor mínimo en torno a las 10:00. La demanda vuelve a ascender hasta llegar a su segundo valor máximo a partir de las 14:00, siendo éste la hora punta de salida del campus al mediodía.

El tráfico tomado en este cuarto de hora es representativo de un valor de tráfico medio, ya que se sitúa entre el mínimo que se registra en torno a los 30 minutos de cada hora y el máximo que se sitúa a la hora en punto. Por esta razón, en la Tabla 3 se calcula el valor

horario de la intensidad como la intensidad del cuarto de hora multiplicado por cuatro (IMH). Además, se suman las intensidades halladas en cada acceso para contabilizar la IMD laborable (6h) de vehículos que circulan por el viario perimetral del campus en ese momento, diferenciando entre ligeros (vehículo ligero y motocicleta) y pesados. Posteriormente se utilizará la fórmula para hallar la IMD laborable correspondiente con los coeficientes de expansión de las estaciones afines.

Hora	SUR		NORTE		ESTE		RESUMEN		
	Ligero	Pesado	Ligero	Pesado	Ligero	Pesado	Ligero	Pesado	Total
8:00 -9:00	1.276	44	844	16	312	20	2.432	80	2.512
9:00-10:00	504	12	588	12	148	12	1.240	36	1.276
10:00-11:00	268	12	360	4	216	12	844	28	872
11:00-12:00	404	32	276	20	228	20	908	72	980
12:00-13:00	664	24	376	0	424	8	1.464	32	1.496
13:00-14:00	772	8	840	12	380	0	1.992	20	2.012
Total	3.888	132	3.284	64	1.708	72	8.880	268	IMD
Porcentaje	96,72%	3,28%	98,09%	1,91%	95,96%	4,04%	97,07%	2,93%	9.148

Tabla 3. IMD6h en el Campus de la Universidad de Alicante. Elaboración propia.

La IMD6h en día laborable es de 9.148 veh/h. Los accesos que mayor tráfico de vehículos soportan en horario de mañana son el Acceso Sur, con el 43,94%, y el Acceso Norte con el 36,60 %. Sin duda el vehículo mayoritario es el vehículo privado.

Para el cálculo de la IMD a partir de estaciones de aforo afines, se utiliza la siguiente fórmula:

$$IMD = IMD_{6h} * K * N * L * S$$

Aunque, para nuestro estudio, se va a tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que el tráfico interior de la Universidad de Alicante está directamente relacionado con los usuarios del campus, tanto trabajadores como alumnos, por lo tanto, es probable que su comportamiento sea diferente al tráfico en carreteras que depende de otras muchas variables.
- Que el tráfico en horario no laboral (de 22 a 6h), fines de semana y festivos es prácticamente nulo, así como el mes de agosto. De todas formas, se utilizarán los coeficientes N y S facilitados en el Plan de Movilidad Urbana de San Vicente del Raspeig (2014), por no disponer de otros datos más actuales.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

- Veremos el comportamiento de las dos carreteras que lindan el campus con el número de usuarios de la Universidad de Alicante para ver el posible comportamiento del tráfico, y así hallar con estas estaciones el coeficiente K de expansión.

Se toman como datos de partida los del aforo de cobertura llevado a cabo por la campaña del Plan de Movilidad Sostenible de San Vicente del Raspeig en junio de 2014, situado en el tramo de la Avenida de Alicante de la CV-828. Además, se dispone de los datos de la IMD de la CV-821 de una estación de aforo permanente desde el inicio de la A-77a hasta la CV-828 desde 2012 a 2016 como se refleja en la Tabla 4. Se toman estas dos estaciones como afines ya que no se dispone de intensidades vehiculares dentro del campus de la Universidad.



Figura 14 Situación de los aforos afines. (Fuente: Elaboración propia).

Los datos de la CV-821 se muestran en la siguiente tabla:

CV	Tramo	Pk Est	Inicio	Fin	2012	2013	2014	2015	2016
CV-821	821020	0+650	A-77a	CV-828	25.714	23.715	25.541	21.977	20.957

Tabla 4. Evolución de la IMD tramo CV-821. (Fuente: Generalitat Valenciana).

Comparamos el comportamiento del tráfico de la CV-821 y los usuarios del Campus:

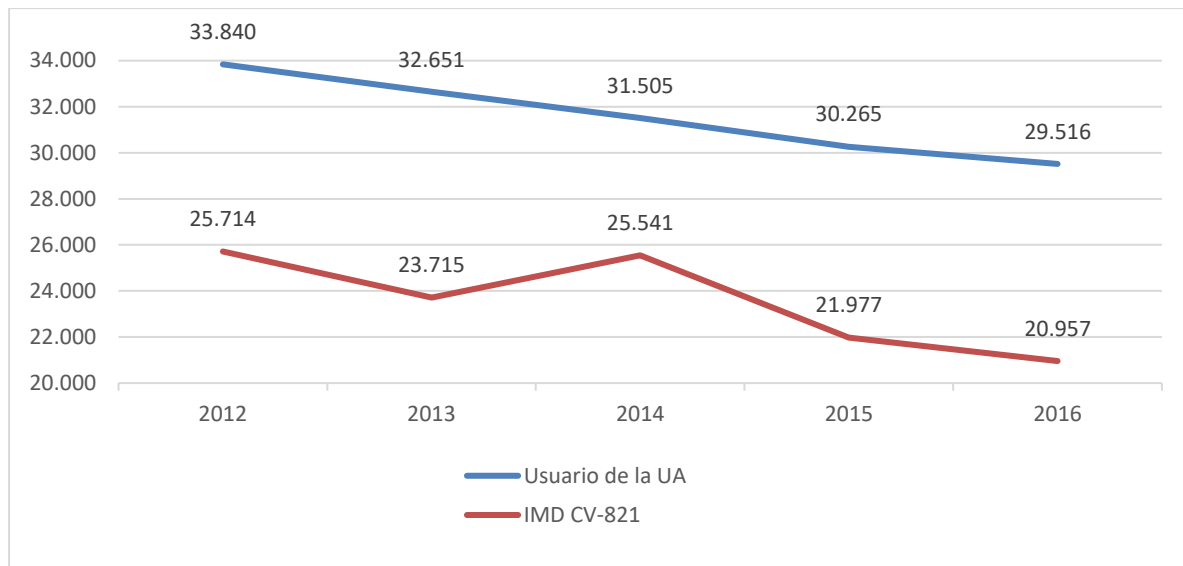


Figura 15. Comparativa entre tráfico CV-821 y tráfico de la UA. Elaboración propia.

Excepcionalmente el tráfico en el año 2014, vemos como el tráfico en esta carretera sigue la misma tendencia decreciente similar al número de usuarios del campus de la UA, por lo que podemos decir que, a grandes rasgos, el tráfico de la CV-821 cercana a la Universidad se puede comportar de manera similar al tráfico del campus.

Ya que no se dispone de coeficientes para esta carretera, para el cálculo del coeficiente de expansión se toma el aforo de cobertura del PMS de San Vicente del Raspeig en junio de 2014, situado en el tramo de la Avenida de Alicante de la CV-828. En la Figura A1.3 y A1.4. del Anexo 1. Estudio del tráfico, se puede ver los datos de este aforo llevado a cabo las 24 h del 3 de junio de 2014.

La IMD de este aforo, calculada por el PMS es de $IMD(2010) = 27.030 \times 0,98 (Lm) \times 0,93 (S) = 24.636 \text{ veh/h}$ para el año 2014. Calculando el factor de actualización a partir de los datos de la CV-821 podemos hallar la IMD de la CV-821 para el año 2016:

$$Fa = \frac{20.957}{25.541} = 0,82$$

$$IMD\ 2016 = 24.636 * 0,82 = 20.214 \text{ veh/día}$$

La IMD en 2016 de la carretera CV-821 es de 20.214 veh/h, muy similar a la IMD de la CV-828. A partir de estos datos vemos el comportamiento de tráfico en el campus de la UA y la CV-828 en horario de 8:00 a 14:00, diferenciando entre Ligeros y Pesados:

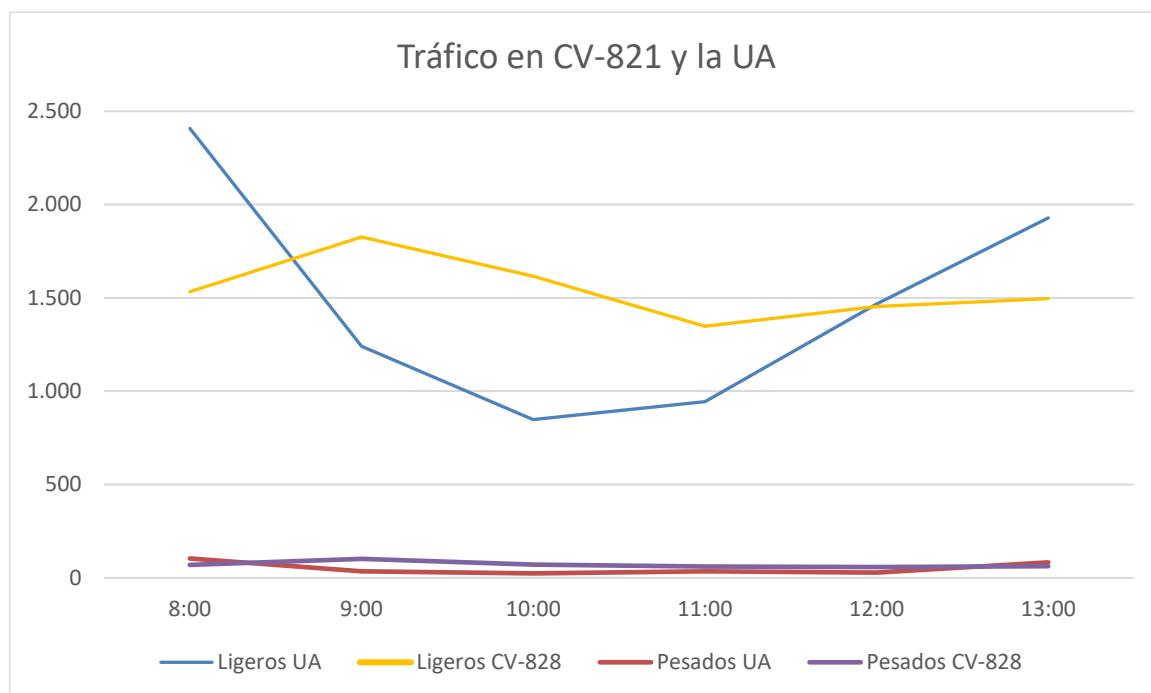


Figura 16. Comparativa entre tráfico CV-828 y usuarios de la UA. Elaboración propia.

A pesar de que el comportamiento del tráfico es distinto en los vehículos ligeros de la UA y la CV-828, las intensidades de tráfico ligero son muy similares en los dos ámbitos, siendo en la UA de 8.880 veh/6h y la CV-828 de 9.273 veh/6h.

Se calcula el factor de expansión K para el total de vehículos, que relaciona el periodo de 8h a 14h con el de 6h a 22h a partir de las intensidades de vehículos del aforo de cobertura:

$$K = \frac{I_{16}}{I_8} = \frac{24.908}{10.128} = 2,46$$

Como de las 22h a las 6h la universidad permanece cerrada, despreciamos el tráfico nocturno considerando el coeficiente N (nocturnidad) igual a 1.

Para el cálculo de los coeficientes de estacionalidad y festivos, se van a utilizar dos métodos distintos:

- 1) Utilizando los coeficientes Lm y S de la estación de cobertura de la CV-828 que facilita el plan de movilidad urbana sostenible de San Vicente del Raspeig con lo que nuestra IMD quedaría calculada de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} IMD_{2016} &= IMD_{6h} * K * L_m * N * S = 9.148 * 2,46 * 0,97 * 1 * 0,93 \\ &= 20.301 \text{ veh/día} \end{aligned}$$

A partir de los datos de aforo, se halla el % de pesados con el factor de expansión K contabilizando sólo vehículos pesados en el periodo de 8 a 14h y de 6h a 22h y el de nocturnidad (periodo de 6h a 22h con las 24h). Se toman los coeficientes de nocturnidad, estacionalidad y de festivos anteriores:

$$K_{veh \text{ pesado}} = \frac{I_{16}}{I_8} = \frac{962}{712} = 1,35$$

$$IMD_{veh \text{ pesado}} = 268 * 1,35 * 1 * 0,97 * 0,93 = 327 \text{ veh/día}$$

2) Considerando que el tráfico de la universidad es el mismo en los días laborables, independientemente del mes, y que permanece cerrada en vacaciones y festivos. Conociendo los días lectivos (dato extraído de la página web de la universidad), tenemos que 219 días al año la universidad permanece abierta, por lo que:

$$L_m * S = \frac{219}{365} = 0,6$$

Nuestra IMD total quedaría de la siguiente forma:

$$IMD_{2016} = IMD_{6h} * K * (L_m * S) * N = 9.148 * 2,46 * 0,6 * 1 = 13.503 \text{ veh/día}$$

En este caso la intensidad para el vehículo pesado es:

$$IMD_{veh \text{ pesado}} = 268 * 1,35 * 1 * 0,6 = 218 \text{ veh/día}$$

El % de vehículos pesados en los dos métodos realizados sería del 1'61%.

8.3. VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN

La velocidad es un factor determinante a la hora de realizar un estudio de seguridad vial, por lo que su gestión se convierte en una herramienta fundamental para reducir la accidentalidad en el viario y sus efectos negativos sin el menoscabo de la eficiencia y eficacia de la red de carreteras. La gravedad de un siniestro aumenta cuanto mayor sea la velocidad del vehículo,

y la frecuencia de ocurrencia está determinada en gran parte por la dispersión de velocidades de los usuarios que circulen por la vía.

La velocidad en el viario del campus de la Universidad de Alicante está limitada a 20 km/h, la cual está pensada para proteger a los usuarios más vulnerables de la vía y reducir considerablemente su siniestralidad (como son los peatones y los ciclistas), y por el entorno donde se encuentra (escolar). Sin embargo, se ha podido comprobar in situ que son pocos los automóviles los que realmente respetan el límite de velocidad establecida.

Según la Norma 3.1-IC de Trazado, se consideran diferentes tipos de velocidades para definir el trazado de una carretera para que los vehículos que circulen por ella lo hagan en condiciones de comodidad y seguridad. Estas velocidades son:

a) Velocidad específica de una curva circular

Es la máxima velocidad que puede mantener un vehículo en una curva circular considerada aisladamente, en condiciones de comodidad y seguridad y sin limitantes meteorológicos ni de tráfico.

b) Velocidad de proyecto de un tramo

La velocidad de proyecto o de diseño es la velocidad a partir de la cual se definen las características geométricas mínimas de trazado: radios de curvas, distancias de visibilidad y peraltes. Las dimensiones de los elementos que conforman la carretera considerada aumentan con la velocidad de proyecto, siendo menores los radios de curvatura y las inclinaciones. Es decir, esta velocidad sería la mínima de las velocidades específicas de los elementos del trazado.

Cabe añadir que la velocidad de proyecto no corresponde con la velocidad límite de trazado, y que nuestro trazado de estudio no posee velocidad de proyecto definida.

c) Velocidad de recorrido

Es el promedio de velocidades de recorrido medida en subtramos homogéneos, y depende de la velocidad de recorrido de un subtramo y su longitud.

d) Velocidad libre

Es aquella que un vehículo ligero puede alcanzar sólo como condicionante el límite establecido en la vía y las características de la carretera.

e) Velocidad del percentil 85 o velocidad de operación

Esta velocidad es aquella que sobrepasa sólo el 15% de los vehículos que circulan por un tramo de carretera, realizando la medición sobre los turismos al ser los más rápidos de la vía. Esta velocidad suele considerarse la velocidad de proyecto para muchos estudios de tráfico y seguridad vial, ya que, si se considera la velocidad media de recorrido como velocidad de proyecto, ésta sería superada por el 50% de los vehículos. La velocidad percentil suele ser alrededor de un 20% superior a la velocidad media.

Para realizar el estudio de seguridad vial, la Norma 3.1-IC de Trazado de la Instrucción de Carreteras establece que se ha de utilizar la velocidad de proyecto y la velocidad al inicio de frenado para el cálculo de visibilidades y de cumplimiento de trazado. Esta velocidad, que sería la que adoptan realmente los conductores al circular por la vía, se puede estimar mediante medición directa con la carretera en servicio y/o con modelos de velocidad de operación.

En nuestro caso, se procede a estimar la velocidad de operación a partir de la medición directa en el viario del campus de la universidad mientras está en servicio.

Para que estas velocidades sean representativas de los vehículos que circulan por el vial del campus, se ha medido in situ la media de velocidades de un grupo de coches con el método del vehículo flotante, con ayuda de cámara y GPS. Además, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- El vehículo con el que se realiza el recorrido tiene unas características medias representativas del parque de la zona donde se realiza el estudio.
- Se realizará varias veces el recorrido del viario perimetral desde el carril derecho por esperar velocidades más elevadas y quedarnos del lado de la seguridad. La norma es efectuar seis recorridos, calculando el tiempo medio. La diferencia entre cada uno de los tiempos y la media se suman, sin tener en cuenta los signos. Esta suma debe ser menor a la media obtenida para dar el resultado como válido, si no se realizarán

cuatro recorridos más, o lo que equivale a decir que la desviación media ha de ser como máximo 1/6 de la media (DGT 2014).

- Ya que lo que se pretende la obtención de las velocidades medias de recorrido en unos tramos previamente definidos, es fundamental que la velocidad de circulación existente en cada tramo a evaluar no se vea afectada por factores que modifiquen la velocidad libre de circulación, de forma que cada tramo analizado tenga en su conjunto una velocidad homogénea.
- Para validez del estudio, se escoge realizar el análisis de velocidades el 1 de diciembre de 2016, siendo éste día laborable, entre las 11:00h y la 13:00 h de la mañana.

Asimismo, con ayuda del programa y aplicación RoadRecorder y RoadPlayer se ha podido tratar los datos del estudio en los distintos tramos y elementos del trazado de la carretera. Con estas herramientas ha sido posible realizar a coste cero y de forma sencilla un inventario fílmico georreferenciado del vial del campus de la UA.

Este software para pc y dispositivos móviles utiliza tecnología GPS para registrar una serie de parámetros del recorrido de la zona de estudio, como son sus coordenadas, velocidad del vehículo, tiempo de recorrido, altimetría, etc.

Con el hemos obtenido informes de cada recorrido efectuado con perfiles de velocidad de operación que pueden verse en el *apartado A1.5. Perfiles de velocidades de operación*, del *Anexo 1. Estudio del tráfico*.

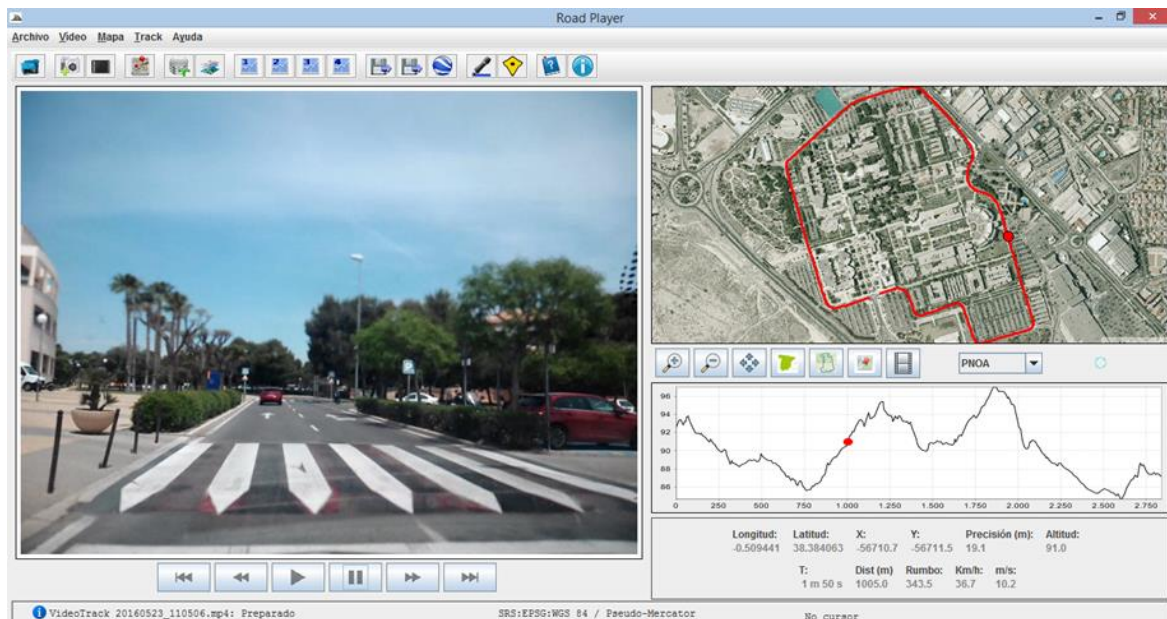


Figura 17. Captura de pantalla del programa Road Player. Elaboración propia.

A partir de estos valores se ha calculado la velocidad media de cada recorrido de cada vuelta efectuada para conocer si son representativos para nuestra zona de estudio. Se calcula la desviación media de estos valores y se obtiene que es menor a la media obtenida, por lo que aceptamos las medidas realizadas:

Velocidad media de recorrido en el viario perimetral						
Recorrido	1	2	3	4	5	6
Longitud (m)	2.915					
Tiempo medio (s)	4'52"	4'54"	4'47"	4'52"	4'30"	4'32"
V recorrido (km/h)	35,91	35,66	36,55	35,95	38,85	38,57
V recorrido media (km/h)	36,91					
Desviación media	1,195					

Tabla 5. Velocidades medias de recorrido en el viario perimetral. Elaboración propia.

Además, en el Anexo 1 se pueden observar los gráficos de velocidad obtenidos para cada recorrido, como los vehículos se comportan de manera muy similar y con cambios bruscos de velocidad en los diferentes elementos de trazado.

Para analizar la velocidad en el trazado del campus, se escogen los valores del recorrido 3, que se muestran en el apartado A1.7 del Anexo 1. La velocidad media de recorrido para este recorrido en el viario perimetral es de 36,55 km/h. En el gráfico 18 se puede ver el efecto sobre la velocidad de los vehículos de los pasos peatonales sobreelevados (franja naranja) y resaltes prefabricados (franja roja), colocados a lo largo del campus.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

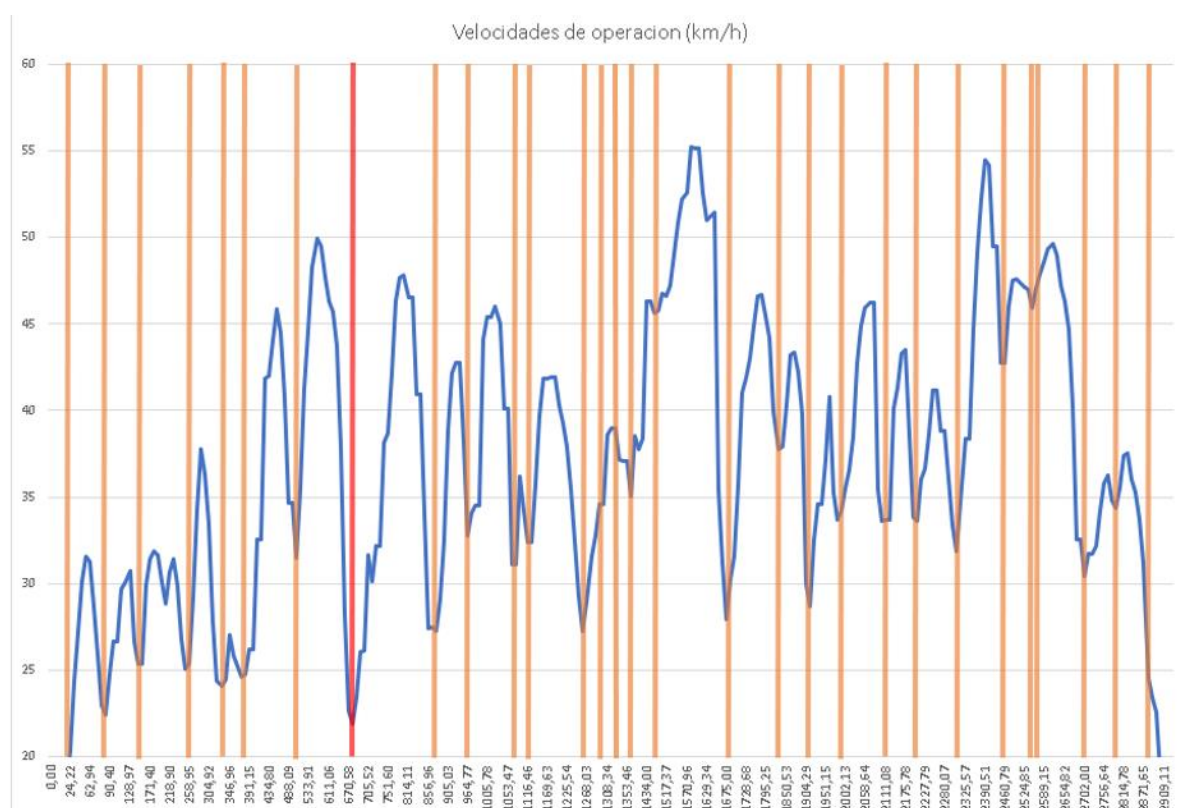


Figura 18. Velocidades de operación en el viario del Campus de la UA. Elaboración propia.

Para este recorrido tenemos que las velocidades mínimas y máximas para cada elemento de trazado (definidos en el apartado A3.1. Viario perimetral del Anexo 3) son:

Nº	P.K. Inicial	P.K. final	Tipo de alineación	Velocidad mínima (km/h)	Velocidad máxima (km/h)
0.1	0+000,000	0+8,586	Curva	0,0	14,0
1	0+8,586	0+82,559	Recta	14,0	31,5
1.1	0+82,559	0+105,149	Curva	22,4	26,7
2	0+105,149	0+179,620	Recta	25,4	31,8
2.1	0+179,620	0+215,540	Curva	28,8	31,8
3	0+215,540	0+349,307	Recta	24,1	36,3
3.1	0+349,307	0+386,221	Curva	24,6	26,8
4	0+386,221	0+492,414	Recta	25,0	45,8
4.1	0+492,414	0+529,329	Curva	32,3	43,7
5	0+529,329	0+695,979	Recta	21,9	49,9
5.1	0+695,979	0+732,894	Curva	26,1	35,6
6	0+732,894	1+139,913	Recta	27,2	47,8
6.1	1+139,913	1+225,508	Curva	37,3	41,9
6.2	1+225,508	1+311,420	Curva	27,3	37,9
6.3	1+311,420	1+358,997	Curva	36,9	39,0
6.4	1+358,997	1+416,672	Curva	35,1	41,4

7	1+416,672	1+515,894	Recta	41,4	49,4
8	1+515,894	1+662,768	Recta	33,2	55,3
8.1	1+662,768	1+701,908	Curva	27,3	34,5
8.2	1+701,908	1+735,856	Curva	34,5	43,0
9	1+735,856	1+869,848	Recta	37,7	46,9
9.1	1+869,848	1+938,684	Curva	28,7	43,3
10	1+938,684	2+200,559	Recta	33,7	46,2
10.1	2+200,559	2+241,049	Curva	33,6	39,3
11	2+241,049	2+715,891	Recta	30,5	54,2
11.1	2+715,891	2+763,393	Curva	31,8	36,0
12	2+763,393	2+882,667	Recta	24,3	37,6
12.1	2+882,667	2+889,869	Curva	23,3	24,3
12.2	2+889,869	2+915,372	Curva	0,0	23,3

Tabla 6. Velocidades máximas y mínimas en el viario perimetral. Elaboración propia.

Sin contar las alineaciones 0.1, 12.1 y 12.2, tenemos que la velocidad específica mínima alcanzada en un elemento de trazado es de 26,68 km/h en la curva 1.1, por lo que se establece como velocidad de proyecto 30 km/h. Las velocidades máximas se alcanzan en rectas, y llegan a ser superiores a los 50 km/h.

Sin embargo, para quedarnos del lado de la seguridad, en posteriores análisis también se hará la comprobación con la velocidad de operación, que atendiendo a la definición que realiza la AASHTO, ésta es *“la máxima velocidad media a la que un conductor puede circular en una sección dada de vía bajo condiciones favorables de meteorología, condiciones predominantes de tráfico y sin exceder la velocidad segura en ningún momento, determinada mediante la velocidad de diseño basada en un análisis por tramos de vía”*.

Para su aplicación práctica en el diseño de carreteras se recurre al percentil 85 de la distribución de velocidades a la que operan los vehículos ligeros sin restricciones ambientales y en condiciones de circulación libre. Como se ha comentado anteriormente, se escoge los valores de velocidad obtenidos del recorrido 3. En muchos tramos del viario esta velocidad es más restrictiva que la velocidad de proyecto, con lo cual, estaremos del lado de la seguridad al realizar cálculos posteriores de trazado y visibilidades.

También se midió la velocidad a la que circulaban los vehículos a la entrada y salida de los accesos, como se puede consultar en el *Anexo I*, siendo las velocidades específicas de cada elemento las siguientes:

Tramo		P.K. Inicial	P.K. final	Tipo de alineación	Velocidad mínima (km/h)	Velocidad máxima (km/h)
Acceso Sur	Entrada	0+000,000	0+45,089	Curva	29,7	33,5
		0+45,089	0+145,411	Recta	34,7	37,9
		0+145,411	0+168,811	Curva	27,3	35,8
	Salida	0+000,000	0+23,587	Curva	34,2	35,7
		0+23,587	0+109,092	Recta	25,4	35,8
		0+109,092	0+160.758	Curva	20.01	25.41
Acceso Este	Salida	0+000,000	0+62,811	Curva	15,5	21,4
		0+62,811	0+63,934	Recta	15,5	21,4
	Entrada	0+000,000	0+36,286	Curva	17,7	21,4
Acceso Norte	Salida	0+000,000	0+27,285	Curva	21,9	27,0
		0+27,285	0+130,945	Recta	20,3	38,2
	Entrada	0+000,000	0+113,931	Recta	23,6	40,8
		0+113,931	0+134,568	Curva	11,6	29,4

Tabla 7. Velocidades máximas y mínimas en Accesos. Elaboración propia.

Vemos que en los accesos Norte y Sur los vehículos circulan por encima de la velocidad límite, llegando a alcanzar incluso los 40 km/h. En el acceso Este al encontrarse pasos de peatones sobreelevados y al tener alineaciones más cortas y en curva, vemos como apenas se llega a alcanzar los 20 km/h (recordemos también que era el acceso con menor número de accidentes).

Según la Instrucción de la Vía Pública, para vías cuyo objetivo es dar acceso usos situados en sus márgenes, asegurando el acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones, se deberá de evitar que en la vía se alcancen velocidades superiores a los 30 km/h.

9. ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL

9.1. INTRODUCCIÓN

Gracias al Departamento de Seguridad de la Universidad de Alicante que nos ha facilitado los partes de Accidentes comprendidos entre 2009 y octubre de 2016 (ambos inclusive), se realiza un estudio de la siniestralidad vial en el campus de la Universidad de Alicante.

Al realizar una primera lectura de los partes facilitados nos encontramos con accidentes de tráfico, infracciones de tráfico e incidencias ocurridas tanto dentro del campus de la universidad (vial perimetral, aparcamientos, accesos, zonas peatonales interiores), como en las inmediaciones (rotondas, carreteras contiguas, etc.). Además, algunos registros no incluían el lugar del accidente, siendo este dato esencial para llevar a cabo el estudio de accidentalidad. Por lo que, para incluir en el estudio cada uno de los partes de accidentes, se tiene en consideración los siguientes criterios:

1. Haberse producido en el vial perimetral, los aparcamientos o los accesos dentro del campus de la Universidad de Alicante (y conocer algún detalle de la zona donde se produce).
2. Que sea accidente de tráfico y, por lo tanto, reúnan las siguientes características:
 - Que esté implicado, al menos, un vehículo en movimiento.
 - Que, como consecuencia del cual, resulten heridas una o varias personas o se produzcan daños materiales.
3. Que sea infracción de tráfico cuando impliquen el incumplimiento de la normativa vigente en circulación.
4. Las incidencias que puedan tener relación con el diseño del viario del campus de la universidad y sea objeto de este estudio.

Finalmente, el estudio se lleva a cabo sobre 142 partes de accidentes (se pueden consultar en el *Anexo 2. Estudio de la siniestralidad vial*), donde se desecharon un total de 29 partes de accidentes. Cabe añadir que se han encontrado algunas dificultades a la hora de procesar la información de los partes, y se pone de manifiesto que puede haberse producido errores en la transcripción de los datos debido a algunas deficiencias encontradas en los partes, como son: no conocer el lugar exacto del accidente, descripción poco detallada del accidente, no conocer los daños en víctimas ni daños materiales, etc., por lo que se ha tratado de realizar una estimación lo más aproximada posible de cada registro.

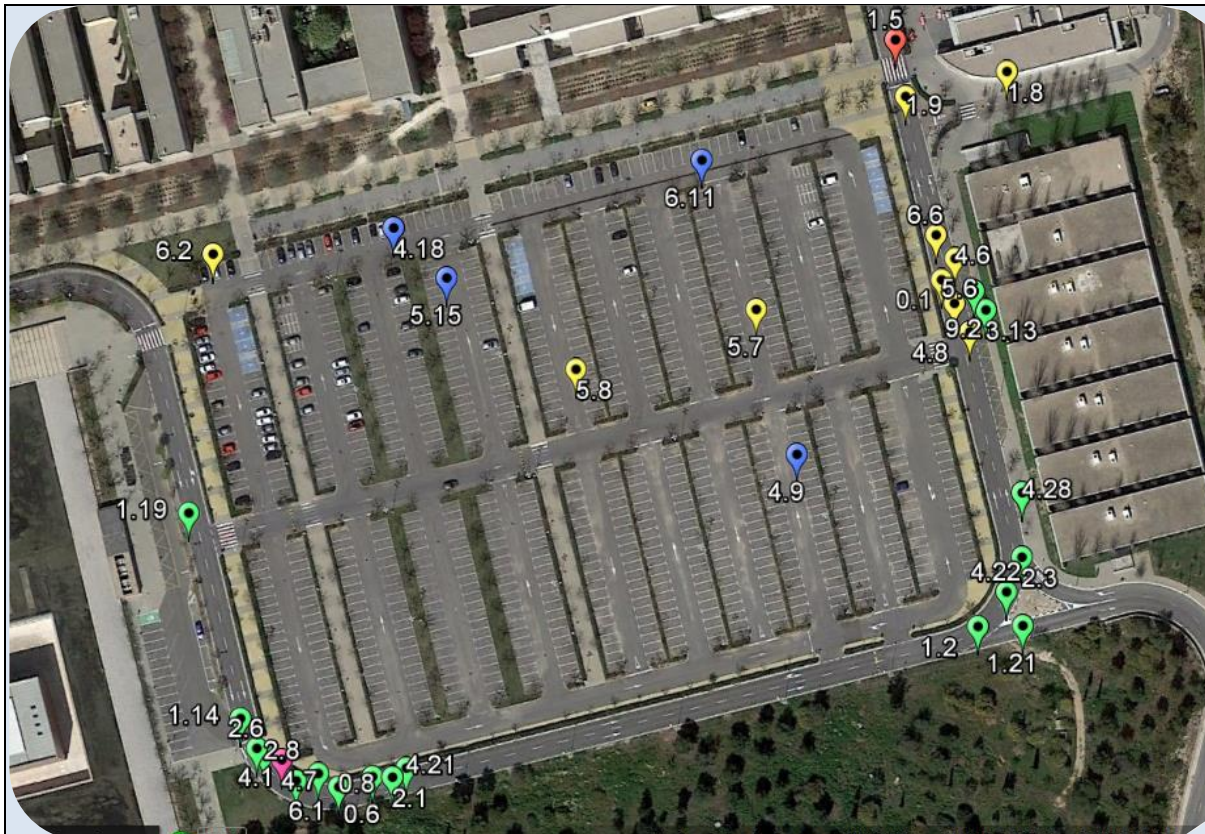
En los siguientes apartados se procede a analizar cada uno de los accidentes en función del año, lugar, causas y consecuencias que producen, para encontrar la relación de los mismos con el tipo de usuarios, tráfico, la vía y los elementos que la conforman.

Con ayuda de *Google Earth* se ha realizado un inventario donde se puede observar la situación de cada accidente dentro del campus de la Universidad de Alicante. El significado

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

del color y número de cada icono se explican en el *apartado A2.2 del Anexo 2*, para conocer de forma más detallada el tipo de accidente y su orden temporal.



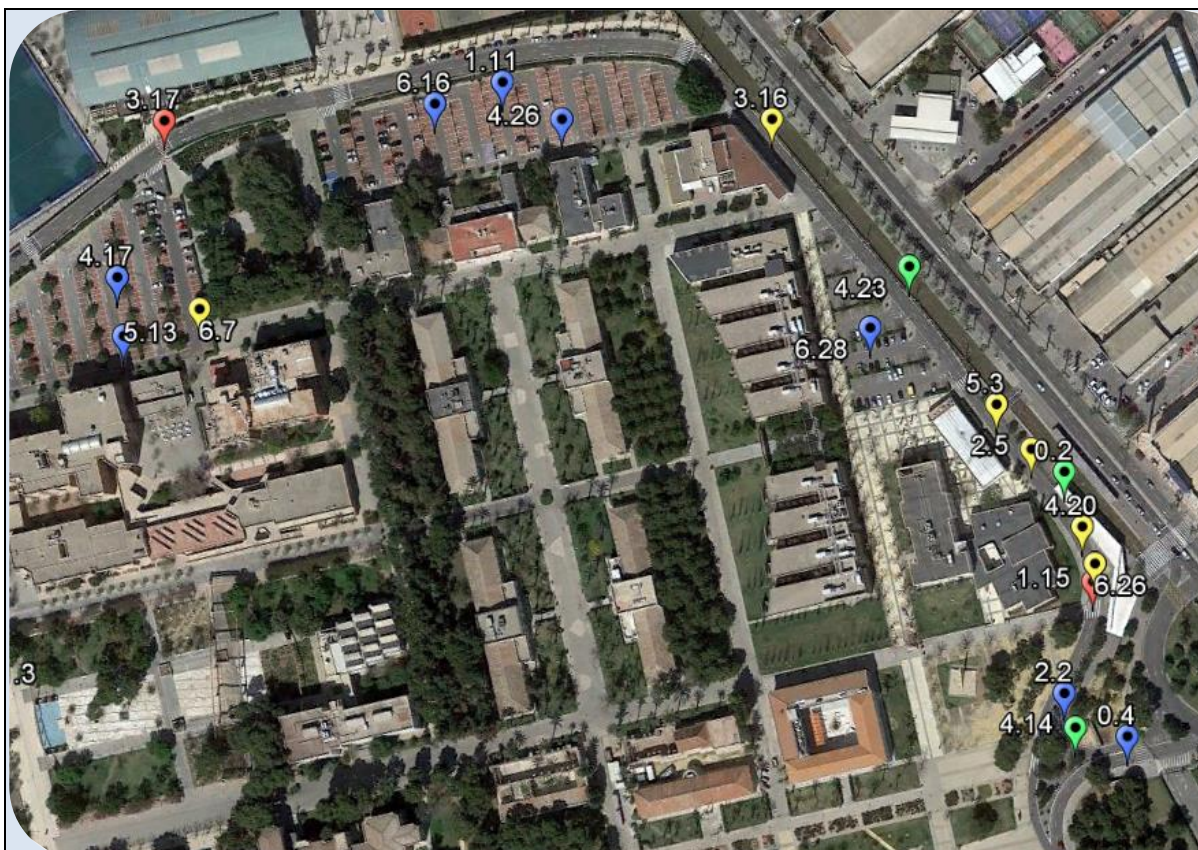


Viario (P.K. 0+900,000 a P.K. 1+139,913) y Aparcamiento Aulario II.

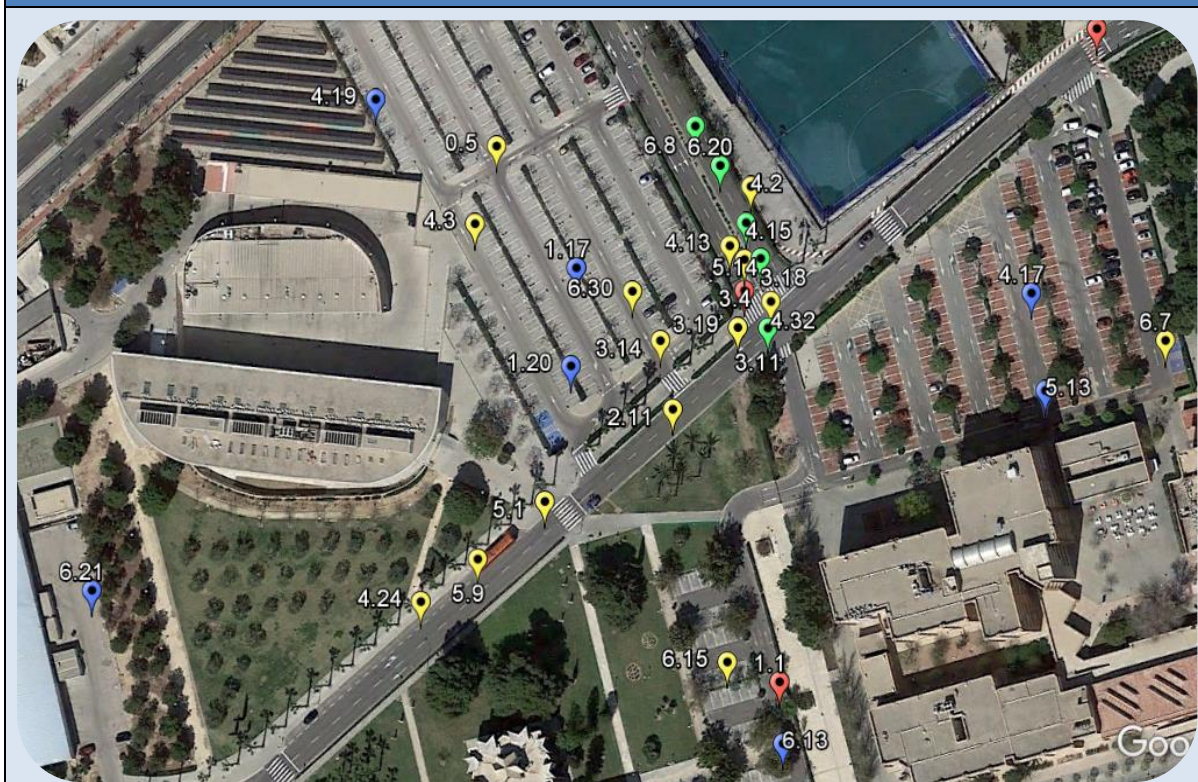


Aparcamientos (Colegio mayor, EP I, Ciencias III y Ciencias II), Acceso Sur y viario (P.K. 1+139,913-P.K.1+980,000).

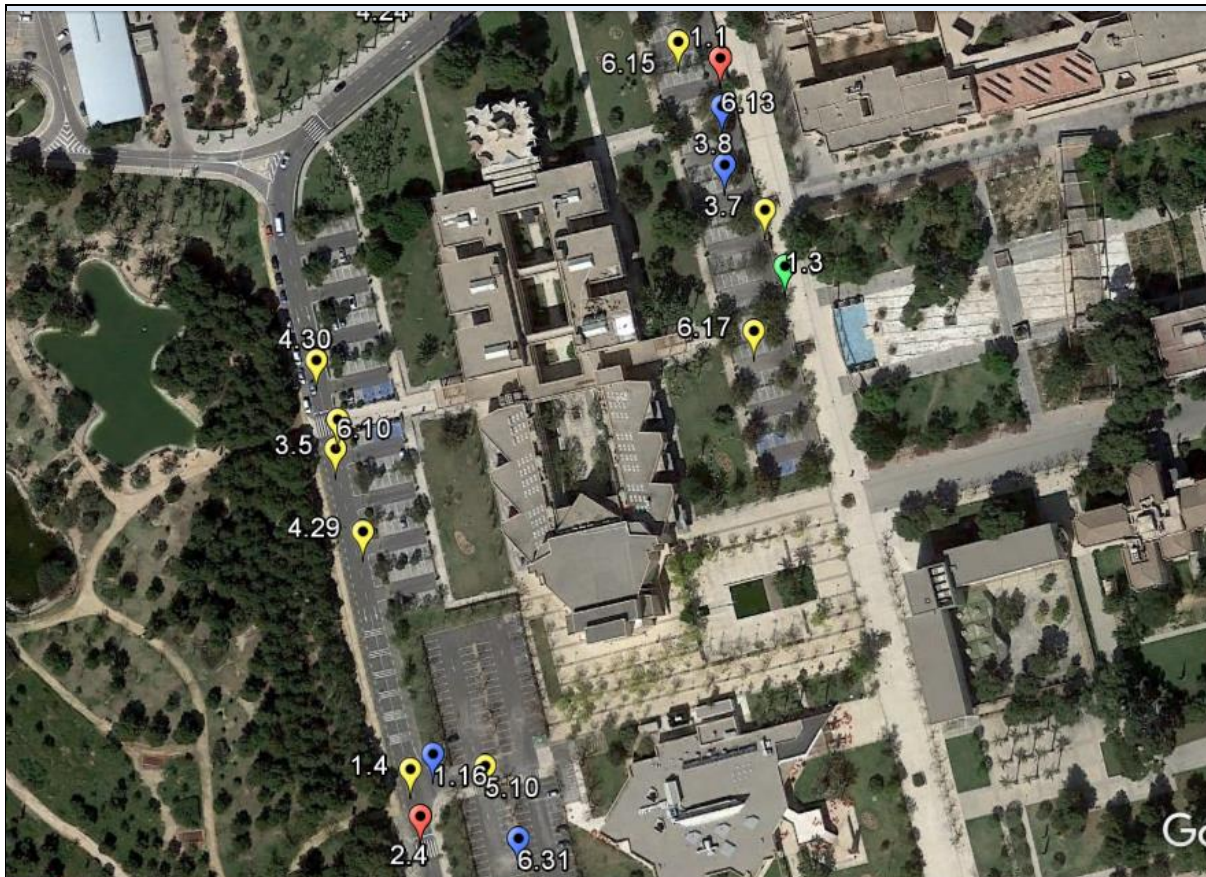
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE



Acceso Norte, Aparcamientos (Ciencias II, VI y CTQ) y viario (P.K. 1+980,000 a 2+160,000).



Aparcamientos (Derecho y Club Social I) y viario (P.K. 1+980,000 a P.K.2+460,000).



Aparcamiento Aulario I y viario perimetral (P.K. 2+460,000 a P.K. 2+915,372).

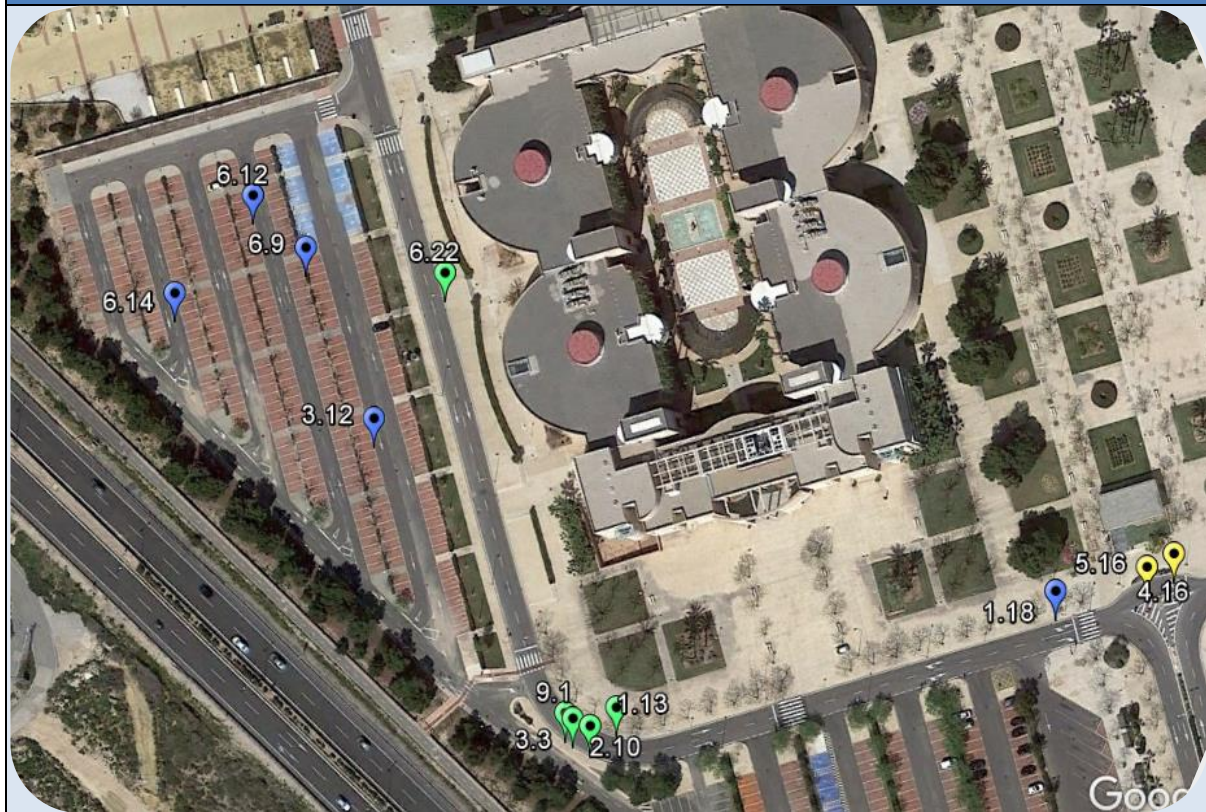


Figura 19. Accidentes ocurridos de 2009 a 2016 en el Campus de la UA. Elaboración propia.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Los accidentes se clasifican en primer lugar según orden cronológico, fecha, tipo de accidente, lugar y tipo de alineación donde se produce:

Orden	Fecha	Código	Lugar	Alineación
9.1	07/02/2009	3	Viario	Curva
9.2	29/04/2009	3	Viario	Recta
9.3	11/07/2009	5	Viario	Recta
0.1	15/02/2010	1.1	Viario	Recta
0.2	24/02/2010	3	Viario	Recta
0.3	25/02/2010	5	Viario	Curva
0.4	26/02/2010	2.2	Salida Este	Curva
0.5	02/03/2010	1.4	Aparcamiento	-
0.6	08/03/2010	3	Viario	Curva
0.7	26/03/2010	1.3	Aparcamiento	-
0.8	11/04/2010	3	Viario	Curva
1.1	20/01/2011	4.3	Aparcamiento	-
1.2	24/01/2011	3	Viario	Curva
1.3	09/02/2011	3	Aparcamiento	-
1.4	15/02/2011	1.4	Viario	Recta
1.5	09/03/2011	4.1	Viario	Recta
1.6	23/03/2011	3	Viario	Recta
1.7	07/04/2011	6	Viario	Recta
1.8	11/05/2011	1.3	Aparcamiento	-
1.9	21/05/2011	1.3	Viario	Recta
1.10	04/07/2011	3	Viario	Recta
1.11	05/07/2011	2.1	Aparcamiento	-
1.12	27/07/2011	2.1	Aparcamiento	-
1.13	14/09/2011	3	Viario	Curva
1.14	23/09/2011	3	Viario	Curva
1.15	23/09/2011	4.2	Viario	Curva
1.16	05/10/2011	2.1	Aparcamiento	-
1.17	17/10/2011	2.1	Aparcamiento	-
1.18	28/10/2011	2.2	Viario	Recta
1.19	21/11/2011	3	Viario	Recta
1.20	23/11/2011	2.1	Aparcamiento	-
1.21	07/12/2011	3	Viario	Curva
2.1	01/02/2012	3	Viario	Curva
2.2	21/02/2012	2.2	Entrada Este	Curva
2.3	02/03/2012	3	Viario	Curva
2.4	18/05/2012	4.1	Viario	Recta
2.5	03/07/2012	1.2	Viario	Recta
2.6	27/09/2012	3	Viario	Curva
2.7	01/10/2012	4.1	Aparcamiento	-
2.8	10/10/2012	3	Viario	Curva

2.9	23/10/2012	1.4	Entrada Sur	Curva
2.10	25/10/2012	3	Viario	Curva
2.11	28/11/2012	1.3	Viario	Recta
3.1	16/01/2013	2.2	Aparcamiento	-
3.2	17/01/2013	1.3	Entrada Sur	Recta
3.3	20/01/2013	3	Viario	Curva
3.4	06/02/2013	4.1	Entrada Norte	Curva
3.5	12/02/2013	1.4	Viario	Recta
3.6	14/02/2013	1.3	Salida Sur	-
3.7	26/02/2013	1.4	Aparcamiento	-
3.8	15/04/2013	2.1	Aparcamiento	-
3.9	22/04/2013	2.1	Aparcamiento	-
3.10	02/05/2013	2.1	Aparcamiento	-
3.11	23/05/2013	3	Viario	Recta
3.12	10/06/2013	2.1	Aparcamiento	-
3.13	03/08/2013	3	Viario	Recta
3.14	11/09/2013	1.1	Aparcamiento	-
3.15	12/09/2013	3	Entrada Sur	Curva
3.16	19/09/2013	1.2	Viario	Recta
3.17	25/09/2013	4.2	Viario	Curva
3.18	09/10/2013	3	Salida Norte	Recta
3.19	18/10/2013	1.3	Viario	Recta
4.1	02/01/2014	3	Viario	Curva
4.2	15/01/2014	1.4	Salida Norte	Recta
4.3	29/01/2014	1.4	Aparcamiento	-
4.4	29/01/2014	1.4	Viario	Recta
4.5	03/02/2014	1.4	Viario	Recta
4.6	03/02/2014	1.4	Viario	Recta
4.7	04/02/2014	5	Viario	Curva
4.8	06/02/2014	1.4	Viario	Recta
4.9	15/02/2014	2.2	Aparcamiento	-
4.10	17/03/2014	1.4	Viario	Curva
4.11	24/03/2014	1.4	Viario	Recta
4.12	27/04/2014	3	Viario	Recta
4.13	05/06/2014	1.4	Entrada Norte	Recta
4.14	05/06/2014	3	Entrada Este	Curva
4.15	19/06/2014	3	Entrada Norte	Recta
4.16	26/06/2014	1.3	Viario	Curva
4.17	02/07/2014	2.1	Aparcamiento	-
4.18	14/07/2014	2.2	Aparcamiento	-
4.19	21/07/2014	2.2	Aparcamiento	-
4.20	23/07/2014	1.4	Viario	Curva
4.21	18/08/2014	3	Viario	Curva
4.22	16/09/2014	3	Viario	Curva
4.23	16/09/2014	3	Viario	Recta

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

4.24	19/09/2014	1.4	Viario	Recta
4.25	01/10/2014	1.4	Viario	Recta
4.26	06/10/2014	2.1	Aparcamiento	-
4.27	28/10/2014	1.4	Viario	Recta
4.28	01/11/2014	3	Viario	Curva
4.29	19/11/2014	1.4	Viario	Recta
4.30	20/11/2014	1.4	Viario	Recta
4.31	26/11/2014	1.4	Viario	Recta
4.32	19/12/2014	1.4	Viario	Recta
5.1	15/01/2015	1.4	Viario	Recta
5.2	17/02/2015	1.4	Aparcamiento	-
5.3	06/03/2015	1.4	Viario	Recta
5.4	10/03/2015	1.4	Viario	Recta
5.5	29/03/2015	2.2	Aparcamiento	-
5.6	13/05/2015	1.4	Viario	Recta
5.7	25/05/2015	1.4	Aparcamiento	-
5.8	20/05/2015	1.4	Aparcamiento	-
5.9	29/05/2015	1.4	Viario	Recta
5.10	12/06/2015	1.4	Aparcamiento	-
5.11	25/06/2015	1.4	Entrada Sur	Recta
5.12	07/07/2015	3	Viario	Curva
5.13	07/09/2015	2.1	Aparcamiento	-
5.14	10/09/2015	1.4	Entrada Norte	Recta
5.15	27/10/2015	2.1	Aparcamiento	-
5.16	27/10/2015	1.4	Viario	Curva
6.1	03/01/2016	3	Viario	Curva
6.2	15/01/2016	1.4	Aparcamiento	-
6.3	18/01/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.4	18/01/2016	4.1	Aparcamiento	-
6.5	18/01/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.6	19/01/2016	1.4	Viario	Recta
6.7	28/01/2016	1.4	Aparcamiento	-
6.8	07/03/2016	3	Salida Norte	Recta
6.9	17/03/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.10	18/03/2016	1.4	Viario	Recta
6.11	22/03/2016	2.2	Aparcamiento	-
6.12	29/04/2016	2.2	Aparcamiento	-
6.13	29/04/2016	2.2	Aparcamiento	-
6.14	09/05/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.15	09/05/2016	1.4	Aparcamiento	-
6.16	17/05/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.17	19/05/2016	1.4	Aparcamiento	-
6.18	31/05/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.19	21/06/2016	3	Viario	Recta

6.20	29/06/2016	3	Salida Norte	Recta
6.21	30/06/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.22	05/07/2016	3	Viario	Recta
6.23	11/07/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.24	21/07/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.25	27/07/2016	1.4	Entrada Sur	Curva
6.26	08/09/2016	1.4	Viario	Curva
6.27	18/10/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.28	18/10/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.29	18/10/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.30	19/10/2016	1.4	Aparcamiento	-
6.31	28/10/2016	2.1	Aparcamiento	-
6.32	31/10/2016	2.1	Aparcamiento	-

Tabla 8. Clasificación de la accidentalidad vial en el Campus. Elaboración propia.

9.2. ACCIDENTALIDAD POR AÑO

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la accidentalidad de los últimos 8 años.



Figura 20. Accidentalidad desde el año 2009 hasta 2016. Elaboración propia.

Podemos ver la variabilidad de los accidentes de un año para otro y el hecho de que no existe relación entre el número de usuarios al año y los accidentes registrados en el campus de la Universidad de Alicante.

En 2011-2012 la población del campus se encontraba en torno a los 35.000 alumnos (su máximo en estos 7 años), y en cambio presenta una bajada respecto a al año anterior y años

posteriores. En cambio, parece aumentar los últimos años, a pesar de que el número de usuarios se ha reducido un 18% desde el curso 2011-2012.

9.3. ACCIDENTALIDAD POR HORA

En este apartado se estudia la distribución horaria de la accidentalidad en el campus a partir de 111 partes de los 149 de los que disponemos datos sobre la hora en la que se produjeron. En la siguiente gráfica podemos ver cómo el horario de mayor accidentalidad se sitúa en la franja de 12:00 a 12:59 h con 15 accidentes, y el de menor accidentalidad justo después, en la franja de 13:00 a 13:59 h, con 1 accidente. Con mayor accidentalidad le siguen los periodos de 11:00 a 11:59 h (12 accidentes) y de 15:00 A 15:59 h (11 accidentes). El resto de horas con menor accidentalidad se sitúan entre las 00:00 y las 7:59 h.

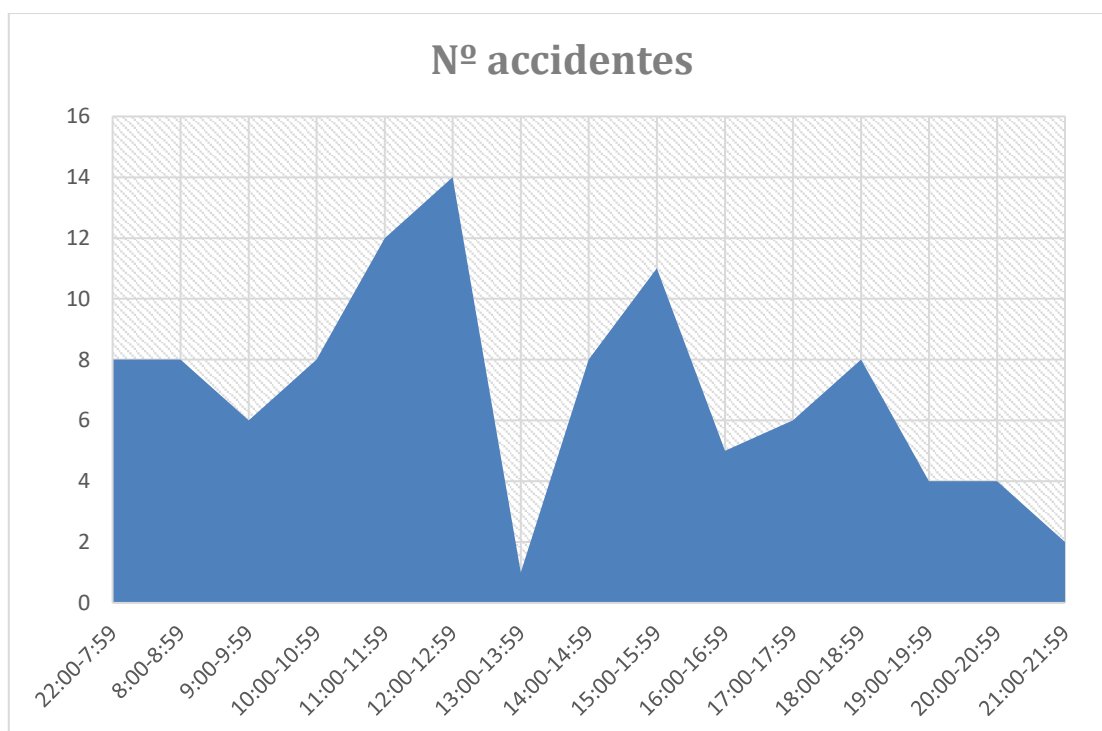


Figura 21. Accidentalidad por hora. Elaboración propia.

Los horarios de accidentalidad en horario lectivo no coinciden con la hora punta ni valle de máximo tráfico vehicular en el campus, pues la hora punta se situaba en las franjas de 8:00 a 9:59 h, y la hora valle se situaba en la franja de las 10:00 a las 10:59 h en horario de mañana.

9.4. ACCIDENTALIDAD POR DAÑOS OCASIONADOS

En este apartado se considera que en los partes donde se detalla mejor la accidentalidad vial (a partir de 2011), no existen víctimas en caso de que no se especifique lo contrario. En el siguiente gráfico se muestra el reparto de accidentes viales según gravedad y daños causados:

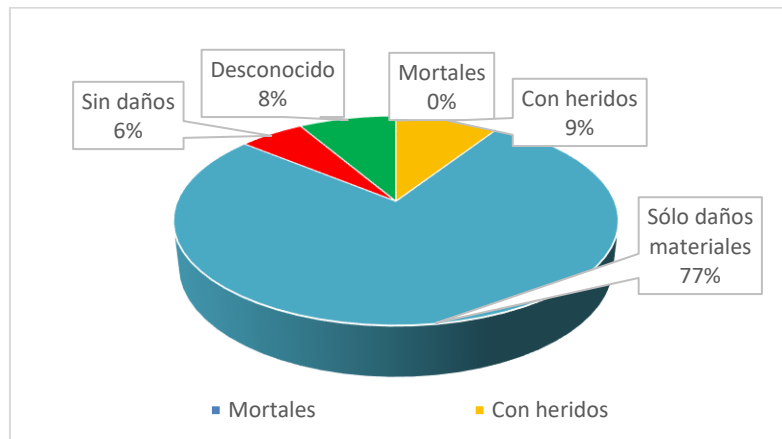


Figura 22. Accidentalidad según la gravedad. Elaboración propia.

En el vial de campus no se producen accidentes mortales, y en la gran mayoría de accidentes sólo se ocasionan daños materiales (109 accidentes) siendo el 77% del total. En el 9% hay heridos (13 accidentes), en su gran mayoría heridos leves, en el 6% no se aprecian daños de ningún tipo (8 accidentes), y en el 8% de los accidentes registrados se desconocen los daños (12 accidentes).

En este análisis nos encontramos ante el mismo problema que en los análisis anteriores, no se conoce en muchos partes si existen daños personales, por lo que esta cifra podría ser mayor. Aunque podemos asegurar que desde 2009 a 2016 no se han producido accidentes mortales.

9.5. ACCIDENTALIDAD POR CONSECUENCIA

Realizando el análisis según consecuencias tenemos que en el período de 2009 a 2016 son un total de 55 accidentes ocurridos por colisión entre vehículos (38,73%), 38 accidentes son choques (27%) y 37 accidentes se producen por salida de vía (27%). En menor medida,

aunque no menos importante, se producen 8 atropellos (6%), 3 infracciones (2%) y un vuelco.

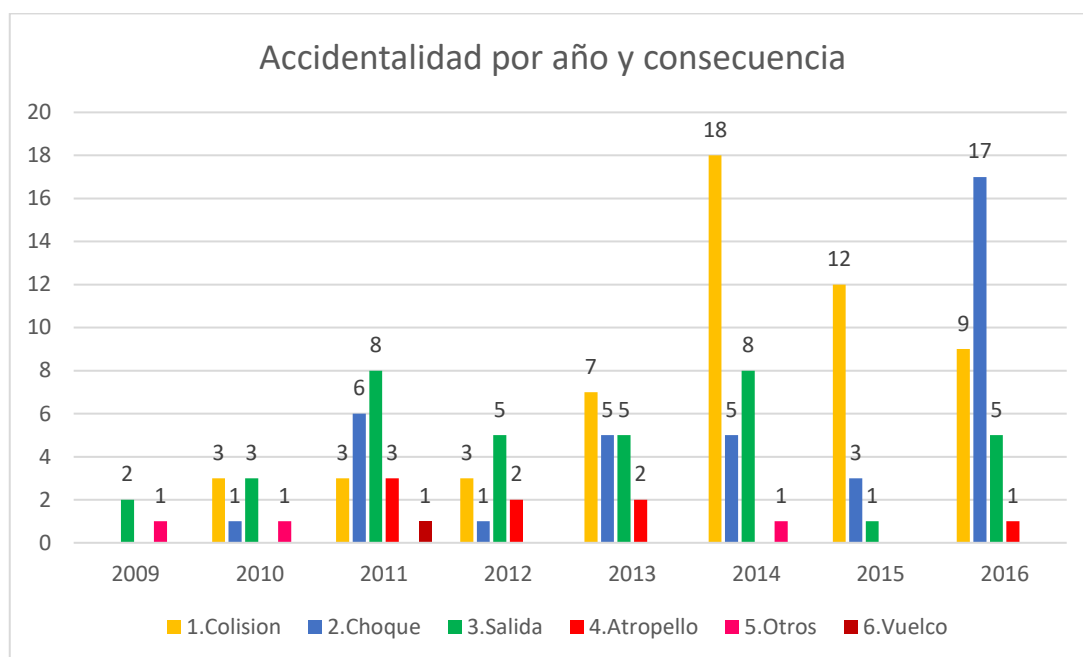


Figura 23. Accidentalidad en la UA por año y consecuencia. Elaboración propia.

Los últimos años las colisiones de vehículos también son predominantes, pasando de 18 en 2014 a 9 en 2016. El tipo de colisión viene condicionado por el sentido de circulación del viario del campus. Al no disponer de información suficiente en los partes, se desconoce el tipo de colisión en 42 accidentes de los 55 accidentes por colisión totales.

De los que se conoce el tipo de colisión, la mayoría son del tipo colisión trasera o múltiple (8 accidentes), 3 de los accidentes son del tipo colisión lateral o frontolateral, y 2 accidentes del tipo colisión frontal a consecuencia de que uno de los vehículos implicados circulaba en dirección contraria.

En 2016 los accidentes más numerosos son por choque. La mayoría se producen entre un vehículo en movimiento y un vehículo estacionado (68,4% de choques totales) y el resto son causados por vehículo pesado sobre el mobiliario urbano o señalización.

Los accidentes por salida de vía son similares de 2011 a 2014, veremos si se produce alguna mejora en 2014-2015 que pueda haber favorecido en su reducción, aunque vuelven a pasar de 1 a 5 accidentes de 2015 a 2016.

Los atropellos pasan a 0 en 2014, siendo de 2011 a 2013 causados en pasos de peatones, y en 2016 tenemos un atropello producido en la zona de estacionamiento 1 (frente a Económicas).

El único accidente por vuelco en la calzada fue causado por hoyo en el viario, por lo que será interesante estudiar el desgaste que puede sufrir la vía y el número de vehículos pesados que circulan por ella.

9.6. ACCIDENTALIDAD POR LOCALIZACIÓN

En el siguiente gráfico se clasifican los accidentes viales según tipología de accidente y el lugar donde se producen, ya sea dentro de las zonas de estacionamiento, en los elementos del trazado del viario perimetral o en el viario de los Accesos Norte, Este o Sur.

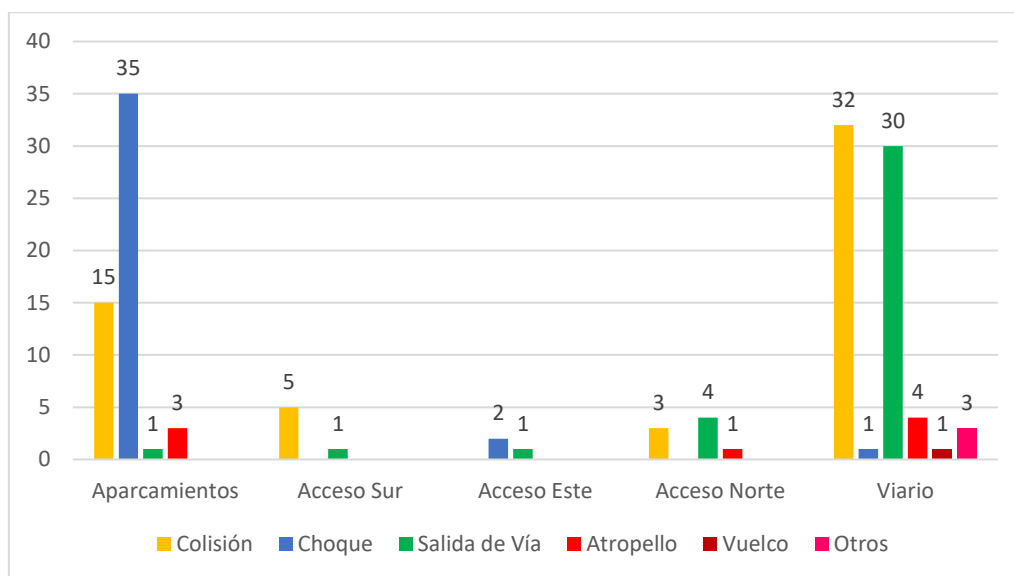


Figura 24. Accidente según localización. (Fuente: Elaboración propia).

Los accidentes dentro del Campus de la Universidad de Alicante ocurren predominantemente en el viario perimetral con el 50% (siendo las colisiones y salidas de vías los accidentes más numerosos), y en segundo lugar en los aparcamientos con el 35,92%, donde se concentran la gran mayoría de accidentes por choques (91,67% del total de los choques producidos en el Campus). El 59,6% del total de accidentes por colisión se producen en el viario y en menor medida en los aparcamientos. Sólo el 11,97% de accidentes se producen en los accesos, con 8 accidentes en el Acceso Norte, 6 en el Acceso Sur y 3 en el Acceso Este.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Se analizan los accidentes del viario perimetral según P.K. y alineación:

Nº	P.K. Inicial	P.K. final	Tipo de alineación	Nº Accid	1.C	2.Ch	3.S	4.A	5.O	6.V
0.1	0+000,000	0+8,586	Curva	0	0	0	0	0	0	0
1	0+8,586	0+82,559	Recta	4	2	0	2	0	0	0
1.1	0+82,559	0+105,149	Curva	2	1	0	1	0	0	0
2	0+105,149	0+179,620	Recta	0	0	0	0	0	0	0
2.1	0+179,620	0+215,540	Curva	1	0	0	0	0	1	0
3	0+215,540	0+349,307	Recta	0	0	0	0	0	0	0
3.1	0+349,307	0+386,221	Curva	0	0	0	0	0	0	0
4	0+386,221	0+492,414	Recta	1	0	0	1	0	0	0
4.1	0+492,414	0+529,329	Curva	10	0	0	9	0	1	0
5	0+529,329	0+695,979	Recta	0	0	0	0	0	0	0
5.1	0+695,979	0+732,894	Curva	5	0	0	5	0	0	0
6	0+732,894	0+840,000	Recta	7	5	0	2	0	0	0
	0+840,000	0+940,000	Recta	5	3	0	1	1	0	0
	0+940,000	1+139,913	Recta	6	3	0	1	0	1	1
6.1	1+139,913	1+225,508	Curva	0	0	0	0	0	0	0
6.2	1+225,508	1+311,420	Curva	0	0	0	0	0	0	0
6.3	1+311,420	1+358,997	Curva	0	0	0	0	0	0	0
6.4	1+358,997	1+416,672	Curva	3	2	0	0	1	0	0
7	1+416,672	1+515,894	Recta	4	2	0	2	0	0	0
8	1+515,894	1+662,768	Recta	1	1	0	0	0	0	0
8.1	1+662,768	1+701,908	Curva	0	0	0	0	0	0	0
8.2	1+701,908	1+735,856	Curva	0	0	0	0	0	0	0
9	1+735,856	1+869,848	Recta	0	0	0	0	0	0	0
9.1	1+869,848	1+938,684	Curva	1	0	0	0	1	0	0
10	1+938,684	2+200,559	Recta	7	6	0	1	0	0	0
10.1	2+200,559	2+241,049	Curva	0	0	0	0	0	0	0
11	2+241,049	2+400,000	Recta	4	4	0	0	0	0	0
	2+400,000	2+715,891	Recta	3	1	0	1	1	0	0
11.1	2+715,891	2+763,393	Curva	4	0	0	4	0	0	0
12	2+763,393	2+882,667	Recta	1	0	1	0	0	0	0
12.1	2+882,667	2+889,869	Curva	0	0	0	0	0	0	0
12.2	2+889,869	2+915,372	Curva	2	2	0	0	0	0	0

Tabla 9. Localización de accidentes según orden y tipología. (Fuente: Elaboración propia).

La alineación curva 4.1. presenta la mayor concentración de accidentes en el viario perimetral (la curva del museo), donde 9 de los 10 accidentes son del tipo salida de vía. La curva 5.1. (curva del Aulario III) y la curva 11.1 (curva del Aulario I), también presentan un elevado número de accidentes, siendo en su totalidad accidentes por salida de vía. En estas tres alineaciones se producen el 60% de salidas de vía de los accidentes del viario perimetral.

Las alineaciones rectas con mayor accidentalidad son la recta 6 (recta del Aulario III al Aulario II) con 18 accidentes, 11 de los cuales se producen por colisión, la recta 11 (bosque

ilustrado y Aulario I) y la recta 7 (CTQ), donde 7 de los 11 accidentes se deben a colisiones entre vehículos en movimiento.

En la siguiente imagen se puede ver esta concentración de accidentes en algunos tramos tanto del trazado y de los aparcamientos:

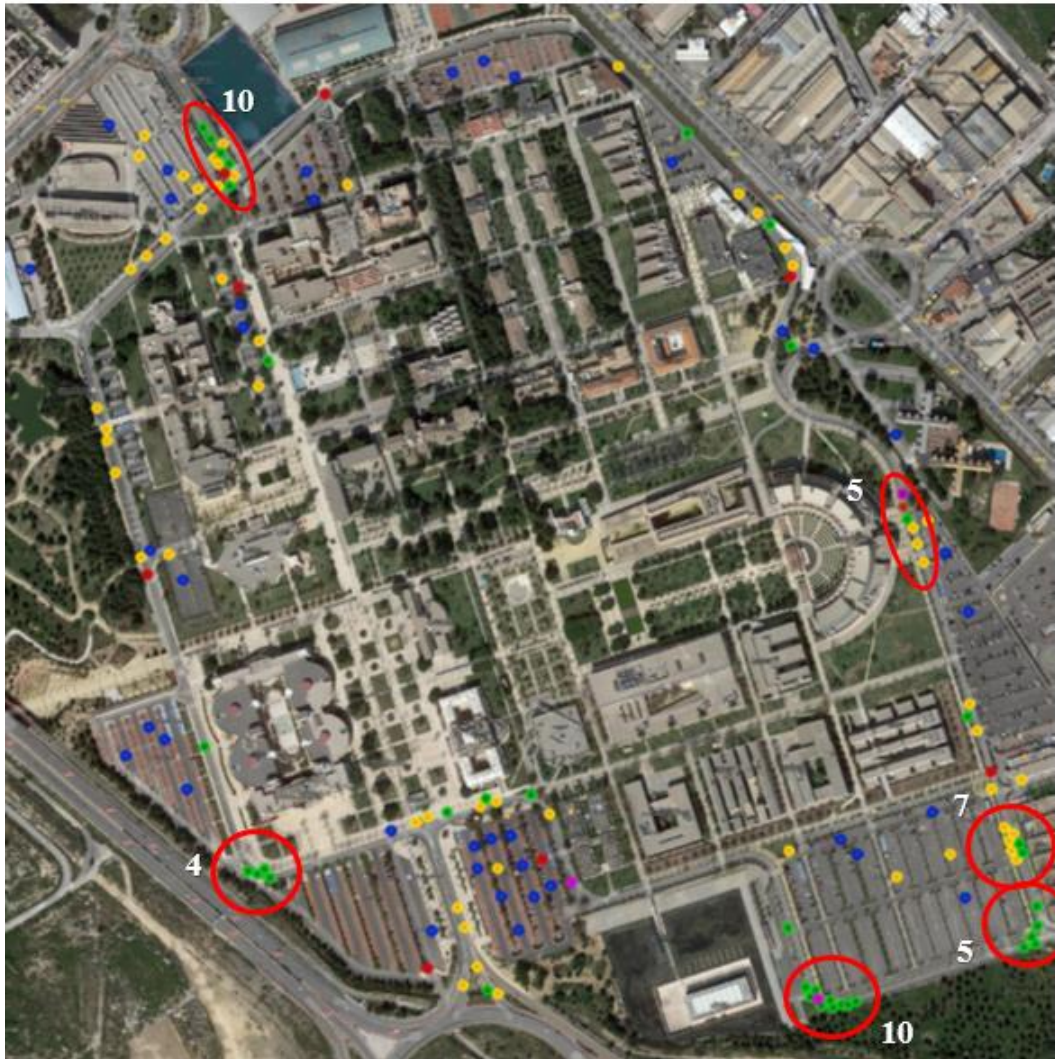


Figura 25. Localización de la accidentalidad. Elaboración propia.

Llama la atención la concentración de accidentes ocurridos en las curvas antes mencionadas, los accidentes producidos en la intersección 6 del estacionamiento de la EPS IV con el viario perimetral, siendo del tipo colisión y salida de vía, los producidos en la intersección 12 del aparcamiento frente al Aulario II y los accidentes del Acceso Norte y su intersección con el viario, siendo en su mayoría salidas de vía y colisiones.

Otros accesos que también concentran algunos accidentes son los accesos de los dos aparcamientos que se sitúan frente al Bosque Ilustrado, y por lo general la entrada de los tres accesos al campus.

9.7. ACCIDENTALIDAD EN APARCAMIENTOS

En el campus de la Universidad de Alicante podemos encontrar principalmente 12 zonas de aparcamiento, que, contando con todas las plazas situadas en diferentes partes del campus, suman un total de 3.769 plazas dentro del recinto.

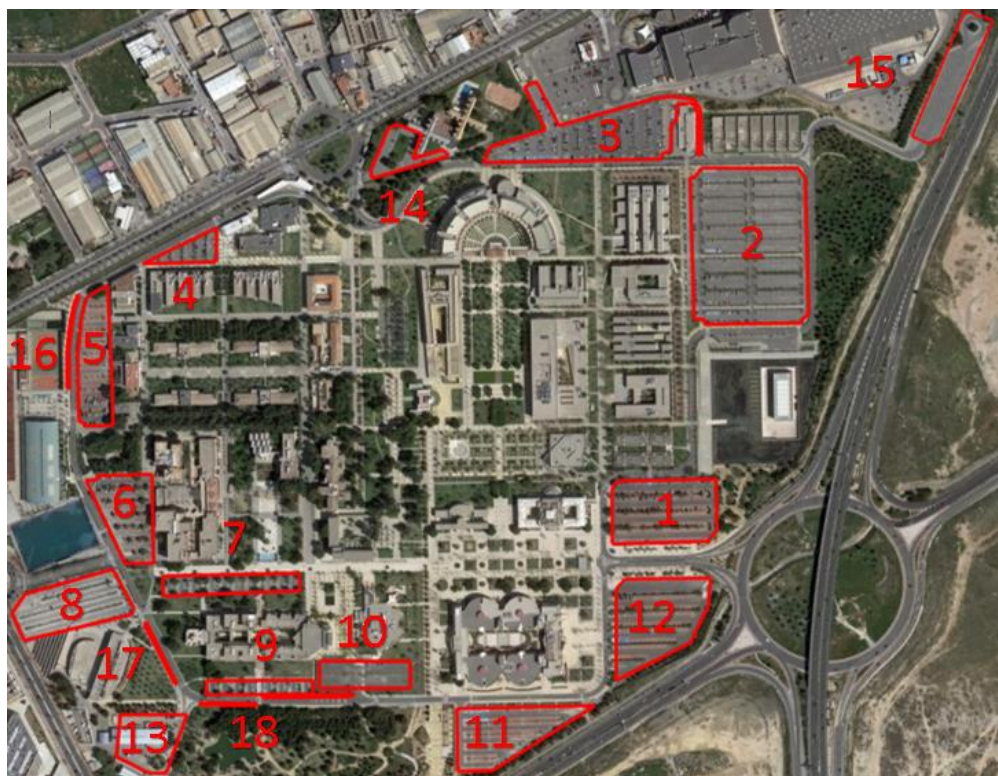


Figura 26. Situación de los estacionamientos en el campus. Elaboración propia.

Las dimensiones de estas plazas en batería son rectangulares de 5.00 x 2.50 metros y quedan distribuidas de la siguiente forma:

OFERTA DE PLAZAS EN EL CAMPUS						
ZONA DE APARCAMIENTO		Coches	Discapacit	Motos	Mercancías	Autobuses
1	Entre la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y el Centro Comercial	322	6	24*	5	0
2	Entre el Museo y el Aulario III	905	12	32	1	0
3	Junto al Aulario General II y la Escuela Politécnica Superior IV	286	12	12*	3	0
4	Entre las Escuelas Politécnicas Superiores I, II, III y el vial perimetral	93	4	0	2	0
5	Entre la Facultad de Ciencias III, IV, Centro de Proceso de Datos, Taller de Imagen y el vial perimetral	252	4	12*	1	0
6	Junto a Facultad de Ciencias I y II	263	2	10*	2	0

7	Enfrente de la Facultad de Derecho, Paraninfo.	112	4	0	1	0
8	Junto Facultad de Ciencias VI: Aulario	339	2	0	0	0
9	Entre la Facultad de Derecho, Paraninfo y el vial perimetral	88	4	0	0	0
10	Entre el Club Social I y el vial perimetral	144	4	0	4*	0
11	Frente al Aulario General I, junto a Bosque Ilustrado	272	10	0	2	0
12	Frente al Aulario General I, junto al acceso desde la A-7	267	4	0	0	19
13	Frente al Área de Experimentación Industrial y de Servicios	6**	0	0	0	0
14	Colegio mayor Universitario	62	0	0	0	0
15	Parking Autobuses. Zona sureste del Campus, junto al Centro Comercial San Vicente	65	0	0	0	23
16	Aparcamiento en cordón a la derecha del vial perimetral, frente Zona Deportiva	28	0	0	0	0
17	Aparcamiento en cordón a la derecha del vial perimetral, frente a la Facultad de Ciencias VI	15	0	0	0	0
18	Aparcamiento en cordón a la derecha y a la izquierda del vial perimetral, colindante con el Bosque Ilustrado	30	0	0	0	0
TOTALES POR TIPO DE PLAZA EN EL CAMPUS		3.548	68	90	21	42
		3.769				

*Son zonas, no plazas individuales; por tanto, el dato que se indica es una estimación.

**Las líneas que delimitan las plazas se encuentran parcialmente borradas y superpuestas con otras anteriores, por lo que es difícil decir el número de plazas con exactitud.

Tabla 10. Aparcamientos del campus. (Fuente: PMUUA).

Cada zona de estacionamiento tiene unas dimensiones, morfología y sistema de circulación distinto, aunque la mayoría cuenta con una vía principal, que se sitúa a lo largo de la zona y el usuario utiliza para recorrerla y llegar al pasillo o dársena de aparcamiento, y vías secundarias que el usuario utiliza para llegar a una plaza de aparcamiento concreta. Las vías principales son de tráfico más fluido y las secundarias permiten realizar la maniobra de aparcamiento y que el vehículo pueda esperar el vaciado de alguna plaza.

En lo referente a la accidentalidad, de los partes de accidentes se ha podido extraer la siguiente información relativa a la localización de la accidentalidad en aparcamientos:

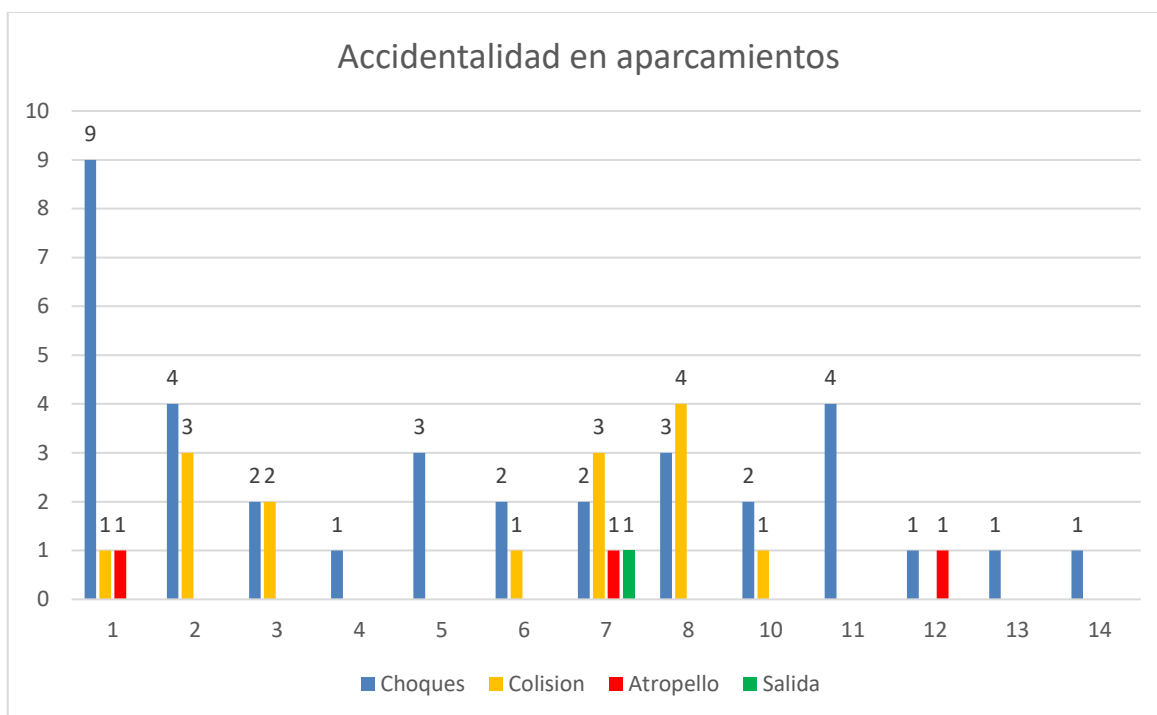


Figura 27. Situación de los estacionamientos en el campus. Elaboración propia.

Los accidentes ocurridos desde 2009 hasta 2016 en los aparcamientos suman 54 accidentes en total, siendo 35 choques, 15 colisiones, 3 atropellos y 1 por salida de vía (debido a la embriaguez del conductor). Esta accidentalidad se caracteriza por ser sin víctimas y con daños materiales mínimos (roces, golpes), etc. debido a la baja velocidad de circulación dentro de ellos (se presupone que en su mayoría se derivan de las maniobras de aparcamiento). La mayoría de los accidentes se concentran en las zonas de aparcamiento 1 (9 accidentes), 2, 7 y 8 (con 7 accidentes cada una).

En el trabajo fin de carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas llevado a cabo en 2010 y titulado *Análisis y propuesta de soluciones para la adecuación de accesos rodados, vial perimetral y zonas de aparcamiento del campus de la Universidad de Alicante*, se realizó un estudio del funcionamiento de las zonas de estacionamiento, del cual se extrae información relevante para nuestro estudio de accidentalidad.

La finalidad que se persigue en el análisis de esta información es comprender el funcionamiento interno que pueda afectar de manera negativa y que pueda resultar perjudicial para la seguridad vial. Además, se ha realizado una inspección in situ de los aparcamientos principales, para ver qué problemas persisten hoy en día en los mismos. En el *Anexo 3. Estudio del trazado* se ha realizado un inventario con las características de cada

zona de estacionamiento. Se detallan las características y problemas que se han podido observar en cada zona:

1) Zona 1. Aparcamiento frente a Económicas.

En esta zona podemos encontrar mal estacionamiento en el medio de las dársenas, al igual que sucede en las vías principales, destinada a ser una vía de doble carril pasando a ser un carril simple con aparcamiento en uno de los márgenes. Quedan reducidos los anchos de las vías principales y las vías secundarias, así como el número de carriles destinado a las vías principales.

Además, el aparcamiento indebido en las dársenas dificulta la salida de los vehículos que se encuentran estacionados en las plazas de estacionamiento reglamentarias.



Figura 28. Aparcamiento indebido en Parking de Económicas. (Fuente: Google Street View).

En la primera dársena de la zona se ha optado por la instalación de bolardos para así evitar este tipo de aparcamiento indebido.

2) Zona 2. Aparcamiento entre el Museo y el Aulario III, frente a la EPS IV.

Consta de dos accesos principales conectados por una vía principal, donde se han colocado varios reductores de velocidad, presumiblemente para reducir la velocidad elevada a la que

circulaban los vehículos (favorecida por las dimensiones del ancho de vía). Además, existen otros dos accesos de dudosa utilidad debido a su situación.

Además, es un parking muy afectado por el mal estacionamiento, debido al sobredimensionamiento de los anchos de todas sus vías, tanto principales como secundarias. Existe mal estacionamiento en medio de los pasillos de las dársenas, como mal estacionamiento a ambos lados de las vías principales, en las que sólo existe un sentido de circulación.



Figura 29. Aparcamiento frente a la EPS IV. (Fuente: Google Street view).

En el interior de la zona se encuentran dos grandes pasillos peatonales que recorren el estacionamiento a lo largo de su ancho. Con una anchura de 4,7 m, son de difícil acceso desde los aparcamientos, ya que se encuentran delimitados por setos, lo que impide que los usuarios puedan acceder directamente de su plaza al viario peatonal. Este hecho obliga a los peatones a circular por la zona del tráfico rodado.

3) Zona 3. Aparcamiento entre el Club Social III y el Aulario II.

A pesar de ser una zona relativamente pequeña, dispone de gran cantidad de accesos (6 accesos), con hasta tres morfologías distintas entre tipos de accesos.

Encontramos mal estacionamiento situado en uno de los márgenes de cada una de las vías principales, junto a las dársenas y situados parcialmente sobre la acera, inutilizando parte de la misma y perjudicando la movilidad peatonal. También encontramos vehículos aparcados de forma irregular en el margen junto a la última salida de la zona de estacionamiento.



Figura 30. Salida del aparcamiento frente al Aulario II. (Fuente: Google Street View).

4) Zona 4. Aparcamiento entre las EPS I, II y III y el vial perimetral.

Al no disponer de vía principal propia, los vehículos usan el tramo del viario perimetral más cercano para buscar aparcamiento, lo que ralentiza y puede detener el tránsito circulatorio del viario.

Cada dársena se configura como culo de saco, por lo que las vías secundarias son de doble sentido y los vehículos que entran desde el viario, y no encuentran plazas vacías, deben reincorporarse al mismo realizando marcha atrás, lo que puede causar un problema de seguridad vial y aumentar el riesgo de que se produzca un accidente.



Figura 31. Aparcamiento frente a las EPS I y II. (Fuente: Google Street View).

A pesar de su pequeña superficie, también podemos encontrar aparcamiento indebido en cada uno de los accesos al viario perimetral, lo que perjudica la movilidad vehicular y la visibilidad de cruce.

5) Zona 5. Aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias III y IV.

El aparcamiento indebido en esta zona se produce en las conexiones que existen al final de cada dársena, ya que, a la escasez de plazas respecto a la demanda, estos espacios quedan ocupados con vehículos mal aparcados y cierran el recorrido en U entre dársenas, generando culos de saco y forzando a los vehículos a realizar maniobra de marcha atrás si no encuentran plazas vacías.



Figura 32. Vista del Aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias III y IV. (Fuente: Google Street View).

6) Zona 6. Aparcamiento junto a la Facultad de Ciencias I y II.

Zona análoga a la anterior, donde nos encontramos con los mismos problemas de mal aparcamiento situado al final de carriles de conexión entre dársenas, lo que impide la circulación de los vehículos entre ellas, forzando que realicen marcha atrás para salir a la vía principal. También podemos encontrar vehículos mal estacionados en el margen derecho del acceso de salida, reduciendo su ancho.



Figura 33. Salida del Aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias I y II. (Fuente: Google Street View).

7) Zona 7. Aparcamiento frente a la Facultad de Derecho (Paraninfo).

Zona rectangular y alargada, comparte accesos con la zona de estacionamiento 7. El tipo de circulación es análogo a la de la zona 5, aunque con vía principal propia, las vías secundarias son de doble sentido y con sólo una salida, lo que dificulta la maniobra de salida de los vehículos que no encuentran aparcamiento.



Figura 34. Salida del Aparcamiento frente a la Facultad de Derecho. (Fuente: Google Street View).

Concentra el mal estacionamiento a lo largo de su vía principal, junto a las dársenas, dejando sólo un carril para la circulación.

8) Zona 8. Aparcamiento junto a la Facultad de Ciencias VI (Aulario).

En esta zona de estacionamiento el sistema circulatorio puede resultar confuso para el usuario, donde se puede encontrar ciertos bucles lógicos relacionando pasillos de dársenas distintas, pero con otros bucles que se superponen a los anteriores.



Figura 35. Acceso del Aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias VI. (Fuente: Google Earth).

El mal estacionamiento lo encontramos en un lado de uno de los viarios secundarios (pegado al edificio de la facultad) y en dos de los carriles principales que unen las dársenas (al lado de la valla del recinto universitario y junto al paso peatonal), reduciendo el ancho de cada uno de estos viales. Esta situación se puede observar mejor en el inventario realizado en el apartado A3.3. *Zonas de estacionamiento* del Anexo 3, así como los problemas de aparcamiento indebido en otras zonas de estacionamiento.

9) Zona 9. Aparcamiento entre la Facultad de Derecho y el vial perimetral.

Similar en funcionamiento a la zona 4, no posee vía principal, por lo que los vehículos pueden ralentizar el tránsito del viario perimetral a la hora de buscar aparcamiento, y si al entrar en cualquiera de las dársenas no encuentran plaza libre se ven forzados a realizar marcha atrás para salir del estacionamiento, poniendo en peligro a otros vehículos e incluso a peatones que puedan cruzar en ese momento desde el viario peatonal.



Figura 36. Aparcamiento frente a la Facultad de Derecho. (Fuente: Google Street View).

Debido a que no posee vial principal propio y al ser sus dimensiones más pequeñas que otras zonas de estacionamiento, no se encuentran en la zona vehículos mal aparcados.

10) Zona 10. Aparcamiento entre el Club Social I y el viario perimetral.

En la zona se ha podido comprobar como la vía secundaria que forma el anillo alrededor de las dársenas queda cortada en dos puntos por los vehículos estacionados indebidamente. De esta forma queda cortada la circulación alrededor de las dársenas centrales, y éstas quedan prolongadas por los vehículos mal aparcados



Figura 37. Aparcamiento indebido en el Aparcamiento frente a Club Social I. (Fuente: Google Street View).

También encontramos aparcamiento irregular en paralelo en el centro de las vías principales y vehículos aparcados a ambos lados del acceso a la zona, incluso encima de la acera, reduciendo el ancho de carriles y perjudicando la movilidad peatonal.

11) Zona 11. Aparcamiento frente al Aulario General I, junto a Bosque Ilustrado.

Aparcamiento de grandes dimensiones, donde podemos encontrar vehículos mal aparcados en las vías principales que rodean las dársenas (situados a un margen y reduciendo el ancho de las vías a un solo carril) y en el centro de la vía secundaria de la primera dársena (por ser la vía más ancha), lo que puede perjudicar a los vehículos que se encuentran en las plazas reglamentarias.



Figura 38. Acceso al Aparcamiento frente a Aulario General I. (Fuente: Google Street View).

12) Zona 12. Aparcamiento frente al Aulario General I, junto al acceso desde la A-7.

Zona donde encontramos con una gran área de mal estacionamiento útil, lo que hace pensar que el problema se debe a la sobredimensión de sus carriles.

En horas de máxima demanda, el mal aparcamiento se encuentra a los dos lados del vial que une esta zona con la zona de estacionamiento 11 (sobre el terreno que se sitúa en los límites del recinto de la universidad y en el borde de las dársenas), y en el centro de las vías secundarias, lo que perjudica en la salida de los vehículos estacionados de forma correcta en las plazas reguladas.



Figura 39. Acceso al Aparcamiento junto al acceso A-7. (Fuente: Google Street View).

13) Zona 13. Aparcamiento frente al Área de Experimentación Industrial y Servicios.

En esta zona sólo existen 6 plazas de aparcamiento reglamentadas a pesar de que el espacio disponible y el área de mal estacionamiento útil es mayor, donde muchos vehículos no afectan al servicio prestado por esta zona.

Según el Plan de Movilidad Sostenible de la UA, en la hora de máxima demanda de la mañana se superan los 100 vehículos estacionados de forma indebida.



Figura 40. Aparcamiento indiscriminado en. (Fuente: Google Street View).

En esta zona podemos encontrar mal estacionamiento en doble fila, en las isletas, sobre la acera invadiendo parcialmente la misma, en la entrada al Bosque Ilustrado, impidiendo el acceso al aparcabici y en uno de los bordes del vial interior, reduciendo los carriles a uno.

9.8. ACTUACIONES DE MEJORA LLEVADAS A CABO EN EL CAMPUS

Las actuaciones de mejora dirigidas a la seguridad vial tienen el objetivo de aumentar los niveles de seguridad y reducción de la siniestralidad a lo largo de carretera donde se realizan.

A continuación, se muestra las actuaciones de mejora de la seguridad vial facilitadas y llevadas a cabo por la Oficina de Seguridad de la Universidad de Alicante desde el año 2005 a 2015:

ACTUACIONES ZONA CAMPUS-SEGURIDAD VIAL		
AÑO	CONCEPTO	OBSERVACIONES
2005	Nuevos pasos de peatones elevados	Obra Menor
2007	Tratamiento de bordes peligros en zona de UA con outlet San Vicente	Mantenimiento
2009	Pintura horizontal campus	Mantenimiento
2010	Pintado carril bici por entrada norte	Mantenimiento
	Deficiencia en paso elevado zona club social iii	Mantenimiento
	Construcción de paso elevado circunvalación en zona de las pistas de tenis	Obra Menor
	Adaptación pasos de cebra	Obra Menor
	Adaptación de badenes y construcción de uno nuevo en carril bici	Obra Menor
2011	Señalética paso subterráneo	Equipamiento
	Actuaciones por varios accidentes de coche en distintas zonas del campus	Mantenimiento
	Choque vehículo contra farola frente a centro de control	Mantenimiento
2015	Diversas reparaciones en zonas comunes campus	Obra Menor

Tabla 11. Actuaciones en el campus de la UA (Fuente: Departamento de Seguridad de la UA).

Según las actuaciones en el campus, la mayoría de los pasos peatonales elevados fueron implantados en 2005, en 2010 se solventaron al parecer algunas deficiencias en el paso peatonal frente al Club Social III y se adaptaron los pasos de cebra (cambio de pintura).

En la actualidad nos encontramos con 27 pasos sobreelevados, en los cuales se ha podido constatar su eficacia en la reducción de la velocidad de circulación de los vehículos en el viario perimetral. Sin embargo, al no disponer de datos de accidentalidad anteriores a 2005, no podemos ver su influencia en la accidentalidad del campus, en especial en la reducción de atropellos.

Entre marzo de 2010 y julio de 2011 se implanta el paso peatonal sobreelevado en la curva 11.1 y los lomos de asno prefabricados en el aparcamiento entre la EPS IV y el Aulario III, y a la entrada al campus desde el Acceso Norte. Entre julio de 2011 y junio de 2013 (visto en las imágenes históricas de Google Earth) se coloca el lomo de asno prefabricado antes de la curva 5.1 situada antes del Aulario III.



Figura 41. Instalación de badén en la curva 5.1 (Aulario III). (Fuente: Google Earth).

En la tabla de actuaciones donde se especifica que se realiza una adaptación de badenes, se entiende que hace referencia al situado en el aparcamiento y en el Acceso Norte. La razón de la colocación de badenes en el aparcamiento se deduce del uso que muchos usuarios pudieran dar a esta vía, al servir de “atajo” del viario perimetral que rodea a la zona de aparcamiento, al ser una vía ancha y por la que los vehículos pudieran circular a altas velocidades.

Respecto a su influencia en la accidentalidad vial, no encontramos una disminución probada en la accidentalidad ocurrida entre el cruce de esta vía y el viario perimetral, ya que, según los partes registrados, ocurre un accidente por año, ya sea del tipo de salida de vía o colisión.

Tampoco podemos ver la influencia de las medidas tomadas en el Acceso Norte con la disminución de la accidentalidad, ya que las medidas fueron tomadas en 2011 y los accidentes encontrados en esta zona datan de 2013 a 2016.

Analizando la accidentalidad en la curva 5.1 producida por salida de vía, según los datos disponibles podemos observar, de igual modo que ocurría en el análisis anterior, como no existe relación entre la introducción del resalte y reducción de la accidentalidad.

En 2011 se realizan otro tipo de actuaciones por varios accidentes ocurridos en varias zonas del campus, del que no conocemos más información de las mismas ni de otras reparaciones llevadas a cabo a lo largo de este periodo hasta ahora.

Observando las imágenes históricas de satélite con Google Earth podemos ver otras medidas realizadas en el campus. Entre febrero y noviembre de 2016 se pintan unas franjas

longitudinales entre los PK 2+200 y 2+600. Esta medida tiene como objeto la disminución de la velocidad de circulación de los vehículos que las cruzan.



Figura 42. Pintura transversal entre PK 2+200 y 2+600. (Fuente: Google Earth).

Actualmente se ha comprobado, en el estudio de velocidad, que en esta zona se alcanzan las velocidades más altas de todo el trazado en el campus, llegando a superar los 50 km/h, con lo que podemos concluir que la medida no cumple con la función de reducir la velocidad de accidentalidad, pues se siguen alcanzando velocidades muy por encima de la velocidad límite de 20 km/h.

También entre julio de 2014 y septiembre de 2015 se elimina la farola que se encuentra al margen de la curva 11.1 (Aulario I), para evitar la colisión de los vehículos que se salieran de la vía en esta zona.



Figura 43. Eliminación de farola en curva 11.1. (Fuente: Google Earth).

9.9. CONCLUSIONES EXTRAÍDAS DE LOS PARTES DE ACCIDENTES

Tras el análisis de la información que facilitan los partes de accidentes, podemos conocer alguna de las causas de los accidentes del campus de la Universidad. Al realizar el diagnóstico de la seguridad vial, se verá la influencia de restos de factores del viario en la ocurrencia de accidentes.

Las causas que han quedado registradas en 19 de 142 partes de accidentes son:

- Tres accidentes y una incidencia se producen por circular en dirección contraria, se desconoce si por negligencia, imprudencia o falta de señalización (9.1, 0.1, 3.14 y 0.3).
- Uno de los accidentes con salida de vía se produce por deslumbramiento (1.13).
- Otro de los accidentes con salida de vía se produce por pinchazo en una rueda (2.1).
- En dos de los accidentes con salida de vía se conoce que la causa se debe a la pérdida de control del vehículo, pero se desconoce la razón (0.6 y 3.15).
- Uno de los accidentes con salida de vía se produce a causa de la distracción del conductor (3.13).
- En dos de los accidentes ocurridos con salida de vía, el conductor mostraba síntomas de embriaguez. (1.3).
- Algunos autobuses golpean el mobiliario y la señalización al realizar un “mal giro” en algunas curvas de la vía (1.18 y 2.2).
- Una de las colisiones se produce por infracción de uno de los conductores, que se salta un ceda el paso (1.9).
- Otra de las colisiones se produce por mal estacionamiento de un vehículo (1.16).
- En uno de los atropellos ocurridos, la causa parece deberse a la falta de iluminación en uno de los pasos de peatones, junto al Aulario III (1.5).
- En otro atropello la causa se debe al calzado inadecuado del conductor (2.7).
- Otro de los atropellos parece deberse a la falta de visibilidad por culpa de la vegetación (3.4).
- El accidente producido por vuelco se produce por culpa de un hoyo en la vía (1.7).
- Las incidencias que nos podemos encontrar y que no han causado accidentes en el momento son: vehículo cruzando por el paso de peatones del colegio mayor al campus (9.3), y vehículos circulando en dirección contraria (0.3).

Otra conclusión que se extrae de este estudio es que no se dan condiciones climatológicas desfavorables en el campus de la Universidad que hayan causado algún accidente de tráfico (por nieve, lluvia, etc.).

10. ESTUDIO DEL TRAZADO

10.1. INTRODUCCIÓN

Según la Norma de Trazado 3.1-IC el vial perimetral del Campus de la Universidad queda clasificado de la siguiente forma:

- Atendiendo a las condiciones urbanísticas del entorno es tramo urbano de carretera (o carretera urbana), ya que su zona de dominio público es colindante por ambos márgenes con suelos clasificados por el planeamiento vigente (según la ordenación del campus de la UA), como urbanizados.
- Es carretera de calzada única, con accesos directos, con dos carriles de sentido único de circulación que discurre por terreno llano. La anchura del viario es de 7 m sin arcenes y con estacionamientos, intersecciones y accesos directos situados a nivel, siendo la distancia media entre éstos últimos del orden de 1.000 metros.
- Su funcionalidad está principalmente orientada hacia la accesibilidad.

Se determina, por lo tanto, que la Norma 3.1-IC de Trazado es de aplicación en el estudio del trazado del viario del Campus, con las peculiaridades derivada de su función y clase. Además, se tendrá en cuenta que, según la Norma, se “podrán admitir cambios de los criterios desarrollados en la presente Norma con la suficiente y fundada justificación”. Es por esto que, en algunos aspectos se tendrán en cuenta otras instrucciones como la Instrucción de Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid.

Al tratarse de una red con características de tramo urbano, donde se prevé una velocidad reducida y con radios relativamente pequeños, nos encontramos con alineaciones rectas constituidas por varias curvas circulares contiguas sin curva de acuerdo intermedia, según el proyecto de ampliación de la Universidad de Alicante. Por lo que, en todos los casos, se han

determinado unos trazados longitudinales compuestos por alineaciones rectas y curvas circulares de enlace.

Como se dispone de la cartografía del trazado de la Universidad de Alicante facilitada por la Oficina Técnica, se caracteriza cada tramo de carretera por puntos kilométricos y se detallan los parámetros del trazado en planta, rectas, curvas y longitudes del trazado de estudio. En el *Anexo 3*, se detalla cada alineación del viario perimetral, así como el plano de *Geometría del trazado* del Anexo 6.

Viario perimetral					
Nº	P.K. Inicial	P.K. final	Tipo de alineación	Longitud (m)	Radio (m)
0.1	0+000,000	0+8,586	Curva	8,586	8,69
1	0+8,586	0+82,559	Recta	73,973	-
1.1	0+82,559	0+105,149	Curva	22,59	-14,5
2	0+105,149	0+179,620	Recta	74,471	-
2.1	0+179,620	0+215,540	Curva	34,92	22,3
3	0+215,540	0+349,307	Recta	133,767	-
3.1	0+349,307	0+386,221	Curva	36,914	-27
4	0+386,221	0+492,414	Recta	106,193	-
4.1	0+492,414	0+529,329	Curva	36,915	27
5	0+529,329	0+695,979	Recta	166,65	-
5.1	0+695,979	0+732,894	Curva	36,915	27
6	0+732,894	1+139,913	Recta	407,019	-
6.1	1+139,913	1+225,508	Curva	88,595	76,5
6.2	1+225,508	1+311,420	Curva	85,912	-53,3
6.3	1+311,420	1+358,997	Curva	47,477	-136,3
6.4	1+358,997	1+416,672	Curva	57,675	49,5
7	1+416,672	1+515,894	Recta	99,222	-
8	1+515,894	1+662,768	Recta	146,874	-
8.1	1+662,768	1+701,908	Curva	39,14	51,25
8.2	1+701,908	1+735,856	Curva	33,948	107,14
9	1+735,856	1+869,848	Recta	133,992	-
9.1	1+869,848	1+938,684	Curva	68,836	145,69
10	1+938,684	2+200,559	Recta	261,875	-
10.1	2+200,559	2+241,049	Curva	40,49	34,5
11	2+241,049	2+715,891	Recta	515,332	-
11.1	2+715,891	2+763,393	Curva	47,502	30,77
12	2+763,393	2+882,667	Recta	119,274	-
12.1	2+882,667	2+889,869	Curva	7,202	8,69
12.2	2+889,869	2+915,372	Curva	25,503	-14,63

Tabla 12. Alineaciones del viario perimetral del Campus de la UA. (Fuente: Elaboración propia).

Tramo		P.K. Inicial	P.K. final	Tipo de alineación	Longitud (m)	Radio (m)
Acceso Sur	Entrada	0+000,000	0+45,089	Curva	45,089	-118.66
		0+45,089	0+145,411	Recta	100.322	-
		0+145,411	0+168,811	Curva	23,4	-16
	Salida	0+000.000	0+23,587	Curva	23.587	-16
		0+23.587	0+109,092	Recta	86.505	-
		0+109.092	0+160,758	Curva	51.666	-106.32
Acceso Este	Entrada	0+000,000	0+32,286	Curva	32,286	-16,1
	Salida	0+000,000	0+62,811	Curva	62,811	-28,7
		0+62,811	0+63,934	Recta	1,123	-
Acceso Norte	Entrada	0+000,000	0+113,931	Recta	113,931	-
		0+113,931	0+134,568	Curva	20,63	-20,63
	Salida	0+000,000	0+27,285	Curva	27,285	-15,54
		0+27,285	0+130,945	Recta	103,66	-

Tabla 13. Alineaciones rectas y longitudes en Accesos. (Fuente: Elaboración propia.)

Tras realizar el estudio de velocidad, de tráfico y de accidentes, estudiamos el trazado del viario del campus de la Universidad, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Se estudiará el trazado en planta del viario perimetral sin incluir las alineaciones curvas 12.1, 12.2 y 0.1, debido a la baja velocidad a la que circulan los vehículos y por encontrarse un STOP en las alineaciones.
- Para el estudio de envolventes de giro y visibilidades se analizarán también los Accesos Sur, Este y Norte al viario perimetral.
- Para todo el estudio se tendrá en cuenta la implantación de pasos de peatones, pues estos actúan de reductores de la velocidad en los vehículos, por lo que es probable que algunos accidentes se hayan producido anteriormente debido al trazado del campus, pero que hoy en día no sea un factor decisivo en la ocurrencia de accidentes. De todas formas, se va a proceder a su análisis.
- Dado que los viales se encuentran en un medio urbano, interno al recinto universitario, y en consecuencia con la velocidad de circulación muy limitada, no se han implementado peraltes ni curvas de transición en planta.

10.2. TRAZADO EN PLANTA

Se analiza geoméricamente el trazado teniendo en cuenta el estudio de velocidades, tráfico y accidentalidad que se ha llevado a cabo.

1) Longitudes máximas y mínimas en rectas

Para el estudio en rectas, la norma considera deseable establecer límites máximos y mínimos en su longitud, para evitar posibles efectos adversos tales como el cansancio, el exceso de velocidad y para que haya una correcta adaptación en la conducción. Se limita las rectas siguientes los siguientes criterios:

$$L_{\min,s} = 1,39 \cdot V_p$$

$$L_{\min,o} = 2,78 \cdot V_p$$

$$L_{\max} = 16,70 \cdot V_p$$

Siendo:

- $L_{\min,s}$ = longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).
- $L_{\min,o}$ = longitud mínima (m) para el resto de casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura del mismo sentido)
- L_{\max} = longitud máxima (m)
- V_p = velocidad de proyecto (km/h)

Las rectas, por lo tanto, estarán limitadas a las siguientes longitudes:

Rectas $V_p= 30$ km/h		
$L_{\min s}$ (m)	$L_{\min o}$ (m)	L_{\max} (m)
41,7	83,4	501

Tabla 14. Parámetros de cumplimiento en rectas. (Fuente: Elaboración propia).

Además, la norma define la recta de longitud limitada o recta longitud dependiente como aquella recta situada entre dos alineaciones curvas cuando la velocidad máxima alcanzable en ella se ve condicionada por la presencia de dos alineaciones curvas. Si la longitud de la recta es superior a la limitada, el conductor podrá alcanzar la velocidad máxima alcanzable en la misma. Para considerarse recta de longitud limitada, la longitud máxima queda determinada en el cuadro facilitado por la Instrucción 3.1-IC de Trazado.

Para una velocidad de proyecto de 40 km/h (ya que la norma no considera valores inferiores de velocidad), cualquier recta de longitud menor a 30 m se considera recta de longitud limitada según la figura A3.5 del Anexo 3. *Estudio del trazado*.

Viario perimetral						
Nº	P.K. Inicial	P.K. final	Vp (km/h)	Tipo	Longitud min. exigida (m)	Longitud(m)
1	0+8,586	0+82,559	30	Lmin,s	41,7	73,973
2	0+105,149	0+179,620	30	Lmin,s	41,7	74,471
3	0+215,540	0+349,307	30	Lmin,s	41,7	133,767
4	0+386,221	0+492,414	30	Lmin,s	41,7	106,193
5	0+529,329	0+695,979	30	Lmin,o	83,4	166,65
6	0+732,894	1+139,913	30	Lmin,o	83,4	407,019
7	1+416,672	1+515,894	30	Lmin,o	83,4	99,222
8	1+515,894	1+662,768	30	Lmin,o	83,4	146,874
9	1+735,856	1+869,848	30	Lmin,o	83,4	133,992
10	1+938,684	2+200,559	30	Lmin,o	83,4	261,875
11	2+241,049	2+715,891	30	Lmin,o	83,4	474,842
12	2+763,393	2+882,667	30	Lmin,o	83,4	119,274

Tabla 15. Cumplimiento de la Norma 3.1-IC en alineaciones rectas. (Fuente: Elaboración propia).

Comprobando las longitudes vemos que en el trazado del viario perimetral no existen rectas de longitud limitada comparando el valor con el de la normativa para una velocidad de 30 km/h, y todas las rectas cumplen con la longitud mínima y la longitud máxima exigidas.

2) Curvas circulares

Respecto a la comprobación en curvas, un buen diseño geométrico en las curvas de trazado juega un papel importante en la estabilidad del vehículo cuando circula por ellas. Al pasar de una recta a curva, el vehículo se ve sometido a esfuerzos que hacen que esta estabilidad se vea comprometida. Estas fuerzas son: el peso del vehículo, la fuerza centrífuga y la fuerza de rozamiento.

Los neumáticos del vehículo son los encargados de asegurar el agarre del vehículo al suelo. Este agarre depende de la reacción normal a la superficie de contacto, y del coeficiente de resistencia al deslizamiento transversal, denominado *ft*. El ingeniero diseña las curvas con un peralte o inclinación transversal determinados para contrarrestar la fuerza centrífuga y el deslizamiento, dependiendo asimismo de la velocidad de circulación del vehículo.

En nuestro caso será interesante estudiar la hipótesis de deslizamiento. El deslizamiento será hacia el exterior de la curva cuando el vehículo circula a una velocidad excesiva, en una curva con peralte insuficiente y bajo CRDt. El deslizamiento hacia el interior de la curva se

produce debido a un peralte excesivo, a velocidad baja y con un CRDt bajo. El desencadenante de esta situación puede deberse a unas condiciones climáticas adversas.

Asimismo, puede producirse el vuelco del vehículo hacia el exterior de la curva cuando existe un alto rozamiento movilizado, una relación b/h baja y velocidad elevada de circulación. Y hacia el interior de la curva con peralte excesivo, un alto rozamiento movilizado y relación b/h baja). Esta situación se puede dar en mayor proporción en vehículos pesados y en condiciones climáticas favorables.

Para evitar que se dé alguna de estas situaciones, la Norma de Trazado 3.1-IC establece radios mínimos para cada curva, así como peraltes y coeficientes de rozamiento transversal máximos, que deberá cumplir cualquier curva del trazado de estudio.

En primer lugar, la velocidad de la curva circular, su radio, el coeficiente de rozamiento transversal movilizado y el peralte se relacionan mediante la siguiente fórmula:

$$V^2 = 127 \cdot R \cdot \left(f_t + \frac{p}{100} \right)$$

Siendo:

- V = velocidad en la curva circular (km/h).
- R = Radio de la circunferencia definida por el eje del trazado en planta (m).
- f_t = Coeficiente de rozamiento transversal movilizado.
- p = Peralte (%).

Para realizar los cálculos, en primer lugar, se elige la velocidad específica, que, según la norma, es la correspondiente a la velocidad de proyecto del tramo. En nuestro caso, la velocidad de proyecto es 30 km/h.

Fijada la velocidad el radio mínimo que se deberá adoptar en el trazado del campus se determina en función del peralte máximo y el rozamiento transversal movilizado. Se tomará el valor del coeficiente de rozamiento transversal máximo movilizado para una velocidad de 30 km/h extrapolando los valores para las velocidades de 40 km/h y 50 km/h de la *Figura A3.8. Coeficiente de rozamiento transversal máximo movilizado* del Anexo 3. Este valor es 0,194. Para el cálculo del radio mínimo y peralte se realiza una iteración con la fórmula que

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

relaciona los valores para una velocidad de 30 km/h y coeficiente de rozamiento transversal de 0,194. Se hallan los valores de 30 m para el radio mínimo y 4% para el peralte máximo.

Si para una velocidad de 30 km/h y un radio de 30 m en curva se superan los valores de peralte y coeficiente de rozamiento transversal movilizado anteriores, existe riesgo de vuelco sobre todo en vehículos con una relación b/h baja.

En la tabla siguiente se comprueban los valores de radio mínimo para cada una de las curvas que conforman el trazado del campus. Según la normativa, además, tendremos en cuenta que en carreteras del Grupo 3, las curvas circulares de radio menor que 2.500 m se deben disponer de curvas de acuerdo. También se realiza la comprobación del coeficiente transversal máximo movilizado para el peralte máximo (4%) a la velocidad específica en la curva (hallada en la tabla 6 del estudio de velocidades). La fórmula para el cálculo del f_t queda de la siguiente forma:

$$f_t = \frac{V^2}{127 \cdot R} - \frac{p}{100}$$

Curvas circulares						
Nº	Radio mín (m)	Radio (m)	Curva de acuerdo	Peralte máx (%)	Ve (km/h)	f_t máx = 0,194
1.1	30	14,5	No	4	30	0,449
2.1	30	22,3	No	4	30	0,278
3.1	30	27	No	4	30	0,222
4.1	30	27	No	4	30	0,222
5.1	30	27	No	4	30	0,222
6.1	30	76,5	No	4	30	0,053
6.2	30	53,3	No	4	30	0,093
6.3	30	136,3	No	4	30	0,012
6.4	30	49,5	No	4	30	0,103
8.1	30	51,25	No	4	30	0,098
8.2	30	107,14	No	4	30	0,026
9.1	30	145,69	No	4	30	0,009
10.1	30	34,5	No	4	30	0,165
11.1	30	30,8	No	4	30	0,190

Tabla 16. Cumplimiento de la Norma 3.1-IC en curvas. Elaboración propia.

5 de las 14 curvas circulares del trazado tienen un radio inferior al mínimo que establece la norma y no cumplen con el coeficiente de rozamiento transversal máximo movilizado. Estas

curvas son la 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 y 5.1. Como se ha comentado anteriormente, tampoco existen curvas de acuerdo entre rectas y curvas circulares.

Para los radios en curvas superiores al mínimo de 30 m, el peralte será el que establece la norma del 4%.

3) Consistencia del trazado en planta en carreteras convencionales

Se procede, por último, a la comprobación en la consistencia del trazado en la carretera que discurre por terreno llano. La consistencia es el grado de adecuación entre las expectativas de los conductores y el comportamiento de la carretera. Un diseño consistente de trazado responde a las expectativas del conductor, permitiendo mantener una conducción uniforme, con variaciones suaves de velocidad.

Cuando el conductor se aproxima a una curva con una velocidad por encima de la que permite la geometría de la curva, existe una inconsistencia en el trazado que puede producir la pérdida de control del vehículo en el momento que el conductor deba adaptarse a las características de la curva. La reducción brusca de velocidad puede suponer un riesgo para la seguridad vial y puede ir en contra de la calidad del servicio que pretende ofrecer la vía.

El método que utiliza la norma analiza las diferencias de velocidad de operación (V_{85}) entre dos elementos del trazado consecutivos. Según el cálculo de cada criterio, la consistencia de cada tramo quedará clasificada como buena, aceptable o pobre. Con ello se indica en que zona se produce el fallo de seguridad, para identificar problemas localizados en cada elemento.

Para valores pobres, será necesario el planteamiento de rediseñar o realizar alguna actuación de mejora en el tramo afectado. Para valores aceptables, se puede optar por una señalización vial coherente, y para tramos con buena consistencia, no es necesario realizar ningún tipo de actuación. Se procede a su cálculo tal como especifica la norma, donde se tendrá en cuenta las velocidades de operación y de diseño:

Criterio I		
Buena	Aceptable	Pobre
$ V_{85} - V_d \leq 10$	$10 < V_{85} - V_d \leq 20$	$20 < V_{85} - V_d $

Tabla 17. Criterio I. (Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma 3.1-IC de Trazado).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Donde:

- V_{85} es la velocidad de operación.
- V_d es la velocidad media de operación a lo largo del trazado.

Criterio II		
Buena	Aceptable	Pobre
$ V_{85,i} - V_{85,i+1} \leq 10$	$10 < V_{85,i} - V_{85,i+1} \leq 20$	$20 < V_{85,i} - V_{85,i+1} $

Tabla 18. Criterio II. (Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma 3.1-IC de Trazado).

Donde:

- $V_{85,i}$ es la velocidad de operación del elemento.
- $V_{85,i+1}$ es la velocidad media de operación del elemento posterior.

A partir de estos criterios calculamos la consistencia para cada elemento de trazado:

Consistencia de trazado del viario perimetral						
Nº	Tipo de alineación	P.K.	V_{85} (km/h)	V_d (km/h)	Criterio I	Criterio II
1	Recta	0+8,586	31,54	36,55	5,01	4,86
1.1	Curva	0+82,559	26,68	36,55	9,87	5,16
2	Recta	0+105,149	31,84	36,55	4,71	0
2.1	Curva	0+179,620	31,84	36,55	4,71	4,45
3	Recta	0+215,540	36,29	36,55	0,26	9,45
3.1	Curva	0+349,307	26,84	36,55	9,71	18,99
4	Recta	0+386,221	45,83	36,55	9,28	2,16
4.1	Curva	0+492,414	43,67	36,55	7,12	6,26
5	Recta	0+529,329	49,93	36,55	13,38	14,34
5.1	Curva	0+695,979	35,59	36,55	0,96	12,22
6	Recta	0+732,894	47,81	36,55	11,26	5,91
6.1	Curva	1+139,913	41,9	36,55	5,35	3,99
6.2	Curva	1+225,508	37,91	36,55	1,36	1,08
6.3	Curva	1+311,420	38,99	36,55	2,44	2,37
6.4	Curva	1+358,997	41,36	36,55	4,81	8,02
7	Recta	1+416,672	49,38	36,55	12,83	5,88
8	Recta	1+515,894	54,26	36,55	18,71	19,77
8.1	Curva	1+662,768	34,49	36,55	2,06	8,49
8.2	Curva	1+701,908	42,98	36,55	6,43	3,94
9	Recta	1+735,856	46,92	36,55	10,37	3,58

9.1	Curva	1+869,848	43,34	36,55	6,79	2,88
10	Recta	1+938,684	46,22	36,55	9,67	6,97
10.1	Curva	2+200,559	39,25	36,55	2,7	14,9
11	Recta	2+241,049	54,15	36,55	17,6	18,11
11.1	Curva	2+715,891	36,04	36,55	0,51	1,51
12	Recta	2+763,393	37,55	36,55	1	13,28

Tabla 19. Consistencia de trazado del viario perimetral. Elaboración propia.

Podemos decir que la consistencia de trazado en la mayoría de los elementos es la adecuada y que en algunos elementos es aceptable. Hay que tener en cuenta, además, que en algunos tramos existe una reducción de la velocidad debido a la presencia de reductores de velocidad, ya que los vehículos circulan a la velocidad que la vía les permite, y no a la velocidad límite, por lo que tendremos en consideración los tramos donde se produce un aumento de la velocidad de circulación. En apartados posteriores se realizará un análisis de la señalización existente para conocer qué medidas podemos tomar al respecto.

10.3. TRAZADO EN ALZADO

En lo que respecta al trazado en alzado, apenas existe un desnivel de 12 m en el terreno que afecte a la percepción y visibilidad en alzado de la carretera y además no existen curvas de acuerdo vertical (o parábolas). Algunas características que se han comprobado son:

- El principio de ninguna de las curvas debe coincidir con el punto más alto del trazado en alzado.
- Las intersecciones o accesos no deben ubicarse en curvas en planta con radio pequeño donde la visibilidad es limitada.
- Debe asegurarse un drenaje adecuado de agua de la calzada con una inclinación mínima de 0,5% en todos sus puntos para evitar el hidroplaneo.
- Las alineaciones verticales son coherentes en todo el trazado, siendo uniforme en todo el viario.
- Por lo general el trazado está libre de indicios visuales engañosos.

Por lo tanto, se puede asegurar que el trazado cumple con lo especificado en la norma para la velocidad de proyecto de 40 km/h (ya que no se dispone de valores para una velocidad de 30 km/h), siendo la inclinación máxima de 7%, y la mínima de 0,5%.

Además, como también se ha comprobado in situ, al no afectar el alzado a la percepción visual del conductor, se puede asegurar que existe coordinación en el trazado de la carretera en planta y alzado.

10.4. SECCIÓN TRANSVERSAL

El viario perimetral está compuesto por una calzada para el tráfico rodado de 7.00 m de ancho, presentando algunas de las siguientes variantes a lo largo de su recorrido:

1) Sección tipo ST-1.

Sección del viario situada en la zona sur del campus de la universidad frente al museo, con una anchura total de 19,00 m. Compuesta por alcorque de 1,50 m con arbolado y setos a cada lado de la calzada y acera de anchura de 4,50 m.

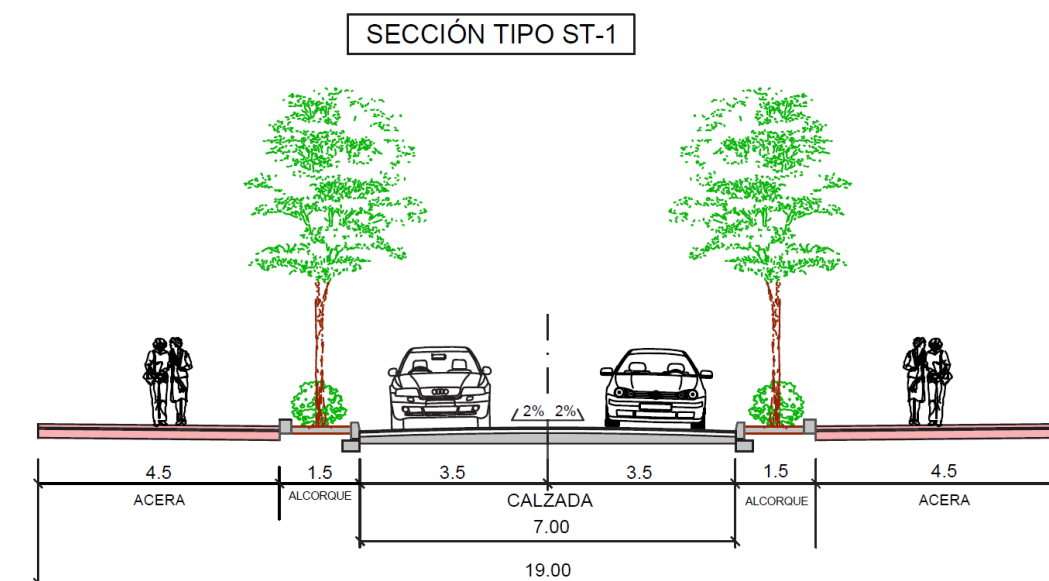


Figura 44. Sección Tipo ST-1 del campus de la UA. Elaboración propia.

2) Sección tipo ST-2.

Situada entre la Escuela Politécnica IV y el aparcamiento colindante, con anchura de 19.50 m consta de calzada, alcorques a ambos lados de 1.50 m, aparcamiento de 5.00 m a un lado y acera 4.50 m al otro, junto a zona verde.

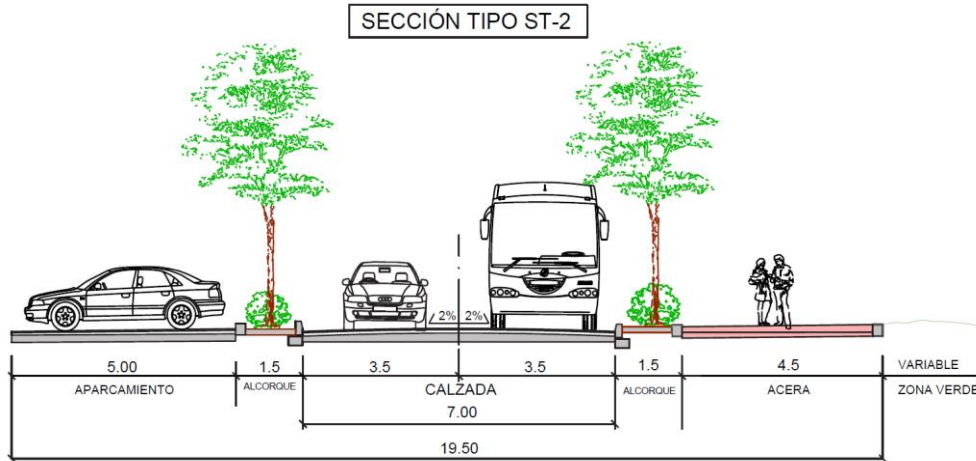


Figura 45. Sección Tipo ST-2 del campus de la UA. Elaboración propia.

3) Sección tipo ST-3.

Situada frente a la Facultad de Derecho con anchura de 15.70 m, formada por calzada, aparcamiento de 2.20 m en línea, alcorque y acera de 2.00 m en total, acera de 4.50 m y zona verde a ambos lados.

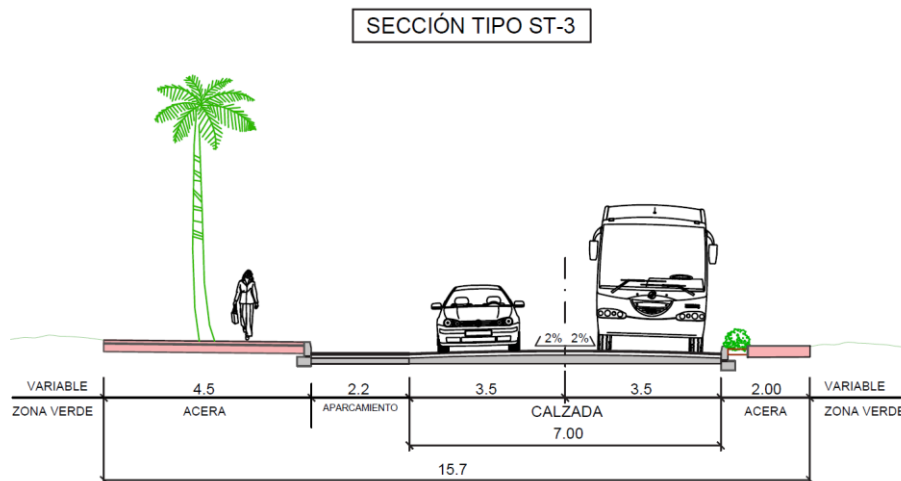


Figura 46. Sección Tipo ST-3 del campus de la UA. Elaboración propia.

4) Sección tipo ST-4.

Sección situada entre el aparcamiento del Club Social I el Bosque Ilustrado con anchura de 14.00 m, formada por calzada, acera de 2.00 m a un lado y 5.00 m al otro, con zona verde a ambos lados.

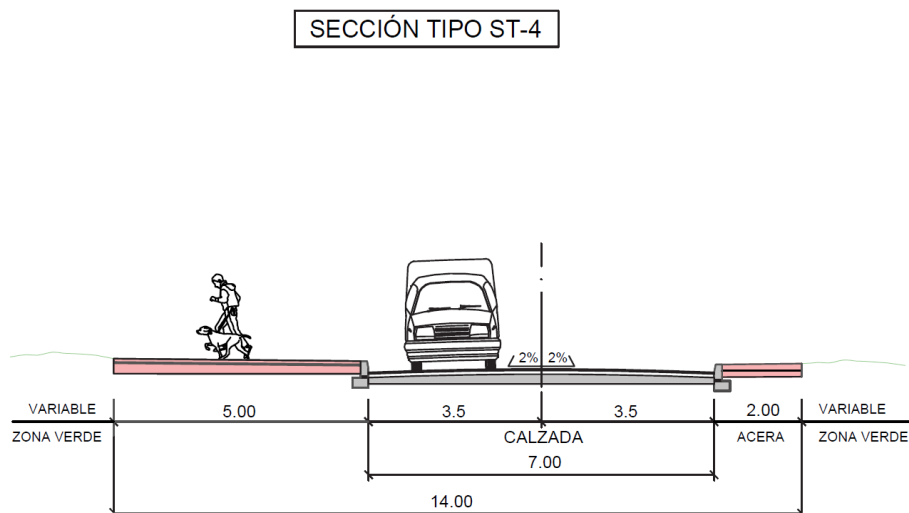


Figura 47. Sección Tipo ST-4 del campus de la UA. Elaboración propia.

La sección transversal en todo el viario tiene un acuerdo parabólico lateral y una pendiente del 2% hacia su extremo más próximo al valle, con una zona final en la rígola del 2%. Es decir, se diseña como red urbana, donde la inclinación transversal es mínima del 2% hacia cada lado a partir del eje de la calzada.

Según la norma de trazado, se proyectará bombeo en la alineación recta de la plataforma en carreteras de calzada única con un sentido de circulación. Este bombeo debe disponerse con una inclinación transversal mínima del 2% hacia un solo lado. En los tramos curvos se dispondrá de peralte en carreteras del Grupo 3 con un radio inferior a 3.500 m.

La norma define como bombeo a la inclinación transversal en tramos rectos para evacuar el agua hacia el exterior, siendo su valor habitual del 2%. El peralte, además de cumplir con esta función, se dispone para contrarrestar la aceleración centrífuga que sufre el vehículo al circular por la curva y que no es compensada por el rozamiento entre el neumático y superficie del pavimento.

Por lo tanto, en curvas circulares la pendiente transversal del viario debe coincidir con el peralte. Para pasar del bombeo al peralte se debe efectuar en primer lugar un desvanecimiento del bombeo (para pasar de la inclinación correspondiente al bombeo a una

inclinación transversal nula del 0%) y en segundo lugar una transición del peralte, para que la inclinación transversal corresponda al valor del peralte que proceda.

Según se ha calculado en la fórmula de velocidad, el peralte correspondiente para nuestra velocidad de proyecto debe ser del 4%.

10.4.1. Sobreechanco y envolvente de giro

Como se ha podido observar en apartados anteriores, el trazado de estudio está formado por curvas con radios pequeños que no cumplen con lo dispuesto en la Norma 3.1.-IC de Trazado y donde circulan vehículos pesados, siendo un 1,53% del tráfico total diario. Según especifica la Norma 3.1-IC de Trazado, en curvas de radio inferior a 250 m, el vehículo patrón característico debe ser capaz de recorrer una trayectoria en planta donde sus esquinas no estén a menos de 50 cm de los bordes de dicho carril, con un mínimo de 30 cm. Además, para este análisis, el vehículo se considerará centrado en el carril.

Se procede a estudiar el sobreechanco necesario de cada carril en alineaciones de menos de 250 m con la siguiente fórmula:

$$3.5 + \frac{l^2}{2 * R}$$

Siendo:

- R = Radio de la curva horizontal (m).
- l = Longitud del vehículo patrón característico, medida entre su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m). Salvo casos excepcionales convenientemente justificados, el valor de la longitud del vehículo patrón característico en la figura A3.9. del Anexo 3.

La transición entre el ancho de la recta y de la curva en el caso de que no exista curvas de acuerdo, se realizará linealmente y puede situarse el 25% de la transición dentro de la propia curva circular. La ampliación del ancho del carril se realizará en el borde derecho del carril en el sentido de la marcha, homogeneizando la sección de cada sobreechanco al valor máximo.

La longitud de transición L debe cumplir la siguiente relación:

$$L \geq 40 * \sqrt{T}$$

Siendo deseable el valor:

$$L = 80 * \sqrt{T}$$

Siendo:

L = Longitud de la transición en metros.

T = Ensanche o reducción en metros.

Esta transición estará formada por una sucesión de parábola, recta y parábola, tal como se muestra en la figura del Anexo 3. Según la normativa, se debe procurar homogeneizar la sección de cada ancho al valor máximo calculado. En este caso, el ancho a adoptar en las curvas del campus sería de 4 m, con una transición de 80 m de longitud.

Para el Campus de la UA se toma $l = 15$ m como longitud de vehículo patrón siendo éste autobús rígido. En la tabla 23 se realizan los cálculos de sobreanchos y su transición correspondientes a cada curva circular del trazado. Según estos datos, el sobreancho que deberíamos adoptar en las curvas del viario sería de 7,8 m con una transición mínima de 111,5 m. Para radios cada vez más pequeños aumenta el valor del ancho transversal necesario para realizar el giro con facilidad y comodidad. Ninguna de las curvas dispone de sobreancho, por lo que el trazado del viario no cumple con la normativa.

Sobrecancho según la Norma 3.1-IC de Trazado				
Elemento de trazado	Nº	Radio (m)	Sobrecancho (m)	Ancho de carril (m)
Viario perimetral	1.1	14,5	11,26	3,5
	2.1	22,3	8,54	3,5
	3.1	27	7,67	3,5
	4.1	27	7,67	3,5
	5.1	27	7,67	3,5
	6.1	76,5	4,97	3,5
	6.2	53,3	5,61	3,5
	6.3	136,3	4,33	3,5
	6.4	49,5	5,77	3,5
	8.1	51,25	5,70	3,5
	8.2	107,14	4,55	3,5
	9.1	145,69	4,27	3,5
	10.1	34,5	6,76	3,5
	11.1	30,77	7,16	3,5
Acceso Este	Salida	28,7	7,42	3,0
	Entrada	16,1	6,18	4,2
Acceso Norte	Salida	15,54	10,74	3,25
	Entrada	20,63	8,95	3,25
Acceso Sur	Salida	16	10,53	3,5
	Entrada	16	10,53	3,5

Tabla 20. Sobrecancho en curvas. Elaboración propia.

Para hallar la trayectoria real que realiza el vehículo, se calcula la envolvente de giro. La Norma define ésta como la superficie barrida por el vehículo patrón, en nuestro caso autobús interurbano, para realizar la maniobra de giro con facilidad. El giro que debe realizar y las dimensiones del vehículo patrón característico elegido se facilitan en el apartado A3.5.2 del Anexo 3.

Se realiza una simulación con el software Vehicle tracking de Autocad Civil 3d para estimar la envolvente de giro, y se utiliza el mismo vehículo patrón especificado en la norma, posicionado en el centro del carril derecho del trazado, a 0,5 m del borde del carril. En las imágenes del apartado A3.5.3. del Anexo 3 se muestra el recorrido que traza el vehículo rígido en algunas curvas del campus donde se prevé que existen problemas de maniobra de giro del vehículo pesado, el PK donde se sitúan las curvas y el ancho de la envolvente. A este ancho habrá que sumarle 1 m correspondiente a la distancia a la que debe situarse el vehículo que realiza el giro. En la simulación se considera que el giro se realiza con una velocidad de maniobra, es decir, no mayor a 15 km/h. Los datos hallados se muestran en la siguiente tabla:

Envolvente de giro de vehículo rígido						
Elemento de trazado	Nº	Radio (m)	Ancho carril (m)	Envolvente de giro (m)	Ancho necesario (m)	Sobrecancho necesario (m)
Viario perimetral	1.1	14,5	3,50	6,2	7,2	3,7
	2.1	22,3	3,50	4,71	5,71	2,21
	3.1	27	3,50	4,8	5,8	2,3
	4.1	27	3,50	4,67	5,67	2,17
	5.1	27	3,50	4,67	5,67	2,17
	11.1	30,77	3,50	3,95	4,95	1,45
Acceso Este	Salida	28,7	3,00	4,6	5,6	2,6
	Entrada	16,1	4,20	5,8	6,8	2,6
Acceso Norte	Salida	15,54	3,25	5,9	6,9	3,65
	Entrada	20,63	3,25	6,24	7,24	3,99
Acceso Sur	Salida	16	3,50	5,9	6,9	3,4
	Entrada	16	3,50	5,9	6,9	3,4

Tabla 21. Envoltentes de giro en el trazado del campus de la UA. Elaboración propia.

Se comprueba que el ancho no es suficiente para realizar la envolvente de giro en un solo carril del viario. Según estos cálculos, el sobrecancho a adoptar en las curvas es de 4 m. Los perímetros exteriores, en el caso de que solo exista la envolvente de giro como elemento único, se sustituirán por curva y cuña triangular como alineación recta, como curva circular de radio único o como curva compuesta de varias curvas circulares.

De manera general, tras realizar un análisis de todos los elementos de la sección transversal, se extraen las siguientes conclusiones:

- La anchura de carriles de 3,5 metros es adecuada para la función de la vía, aunque puede favorecer al aumento de la velocidad de circulación en rectas. La anchura de carril más beneficiosa para la seguridad en terrenos llanos es del orden de 3,35 m para una IMD superior a 2.000 veh/día.
- El trazado de estudio está exento de variaciones indeseables en la sección transversal.
- Las curvas del trazado poseen una inclinación transversal adversa que se sitúa fuera de los límites apropiados.
- No se dispone de peralte y es insuficiente en los lugares donde se requiere.
- El ancho resulta insuficiente en curvas circulares para que los vehículos rígidos puedan realizar el giro con seguridad, ya que no se dispone de sobrecancho.

11. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

Uno de los factores más importantes para el estudio de la seguridad vial es conocer la visibilidad vial disponible en cada punto de la trayectoria del vehículo que circula por ese trazado para garantizar que lo pueda efectuar de forma segura y cómoda. Para que el conductor pueda realizar de forma segura cualquier maniobra de conducción (de detención, adelantamiento y toma de decisiones) a lo largo del trayecto que recorre, se debe asegurar que existe una visibilidad mínima. Esta visibilidad se puede establecer a lo largo del trazado mediante lo dispuesto en las prescripciones existentes en la vigente Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC, Trazado.

Este tipo de análisis es primordial tanto para carreteras en construcción como las ya existentes. En este estudio se tratará el trazado de la carretera, los elementos que la forman, tanto alineaciones como mobiliario y vegetación, así como la trayectoria tipo del vehículo y cómo influyen en la visibilidad de parada, de cruce, de decisión y la visibilidad en curvas.

Con el siguiente estudio se pretende analizar la existencia o no de visibilidad con el fin de valorar la seguridad en dichos movimientos. Tal como indica la norma, para realizar el estudio de visibilidades se van a considerar las velocidades específicas en las curvas circulares (V_e), la velocidad de proyecto (V_p) y la velocidad percentil 85 (V_{85}) estimadas en el estudio de velocidades.

No procede realizar el estudio de visibilidad de adelantamiento, ya que el viario de la Universidad es de único sentido y no existe peligro de colisión frontal por maniobra de adelantamiento ya que no existe varios sentidos de circulación.

Las visibilidades se han hallado con ayuda de Google Earth, Autocad Civil 3d y los softwares RoadPlayer y RoadRecorder para realizar un estudio tridimensional (tanto en planta como en alzado) tal como especifica la norma. En el *Anexo 4. Estudio de visibilidad*, se ha realizado un inventario para las visibilidades de parada, cruce y en curvas que no cumplen con la normativa, donde se puede observar en las fotografías la visibilidad que tiene el conductor que circula por la vía dentro de su vehículo.

11.1. VISIBILIDAD DE PARADA

La Norma 3.1-IC de Trazado (1999) define la visibilidad de parada como: “*la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo, en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo*”.

Esta distancia debe medirse a lo largo de todo el carril de estudio, fijando la altura del obstáculo en 50 centímetros, o en los tramos donde puedan existir obstáculos de altura inferior se tomará la altura del obstáculo en 20 centímetros. Asimismo, establece el punto de vista del conductor a 1,1 metros de altura, y tanto punto de vista y obstáculo estarán situados a 1,5 metros del borde derecho de la calzada en sentido de la marcha.

La visibilidad de parada (V_p) deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

La distancia de parada (D_p) está definida como la distancia total recorrida por un vehículo desde que se obligado a detenerse tras divisar un obstáculo hasta que se detiene completamente. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. La norma determina que debe calcularse con la velocidad al inicio de la maniobra de frenado, utilizando la siguiente expresión:

$$D_p = \frac{V * t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 * (f_l + i)}$$

Siendo:

- D_p = distancia de parada (m).
- V = velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h).
- f_l = coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.
- i = inclinación de la rasante (en tanto por uno).
- t_p = tiempo de percepción y reacción (s). Se toma igual a dos segundos.

A efectos de cálculo, el coeficiente de rozamiento longitudinal para diferentes valores de velocidad se obtiene realizando una extrapolación de los datos de la *Figura A4.1. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado en una maniobra de frenado* del Anexo 4. Se realiza el estudio considerando la velocidad de proyecto y la velocidad de operación o percentil 85.

Se toman los siguientes datos para el cálculo de la distancia y visibilidad de parada:

Distancia de parada		
Velocidad (km/h)	Vp	V ₈₅
	30	
Inclinación de rasante (tanto por uno)	-0,02	-0,02
f_l	0,453	$f_l(V_{85})$
Distancia de parada (m)	25,27	Dp (V ₈₅)
tp (s)	2	2

Tabla 22. Parámetros para el cálculo de la distancia de parada. Elaboración propia.

En el trazado de estudio los inconvenientes de visibilidad que nos podemos encontrar vienen determinados por la combinación de curvas con radio pequeño y los obstáculos que se sitúan en los márgenes de la vía, en su mayoría vegetación.

En la siguiente tabla, y gráfica correspondiente, se muestran los resultados obtenidos para la velocidad de proyecto y velocidad de operación en el PK, comparándolos con las correspondientes visibilidades disponibles:

Visibilidad de parada en el viario perimetral					
Estación	Visibilidad parada (m)	Dp (Vp) =24,9 m	V ₈₅ (km/h)	$f_l(V_{85})$	Dp (V ₈₅)
0+000	96,1	cumple	0,0	0	0
0+040	45,5	cumple	28,9	0,455	23,6
0+080	30,8	cumple	24,4	0,465	18,8
0+120	64,5	cumple	29,9	0,453	24,7
0+160	29,1	cumple	30,0	0,453	24,8
0+200	20,9	no cumple	29,9	0,453	24,7
0+240	110,8	cumple	28,5	0,456	23,2
0+280	75,0	cumple	35,3	0,442	31,2
0+320	40,2	cumple	25,0	0,463	19,5
0+360	15,6	no cumple	28,9	0,455	23,6
0+400	102,6	cumple	29,7	0,454	24,5
0+440	63,6	cumple	43,9	0,424	43,2
0+480	26,6	cumple	34,6	0,443	30,4
0+520	179,5	cumple	41,5	0,429	39,6
0+560	145,2	cumple	49,5	0,412	52,1

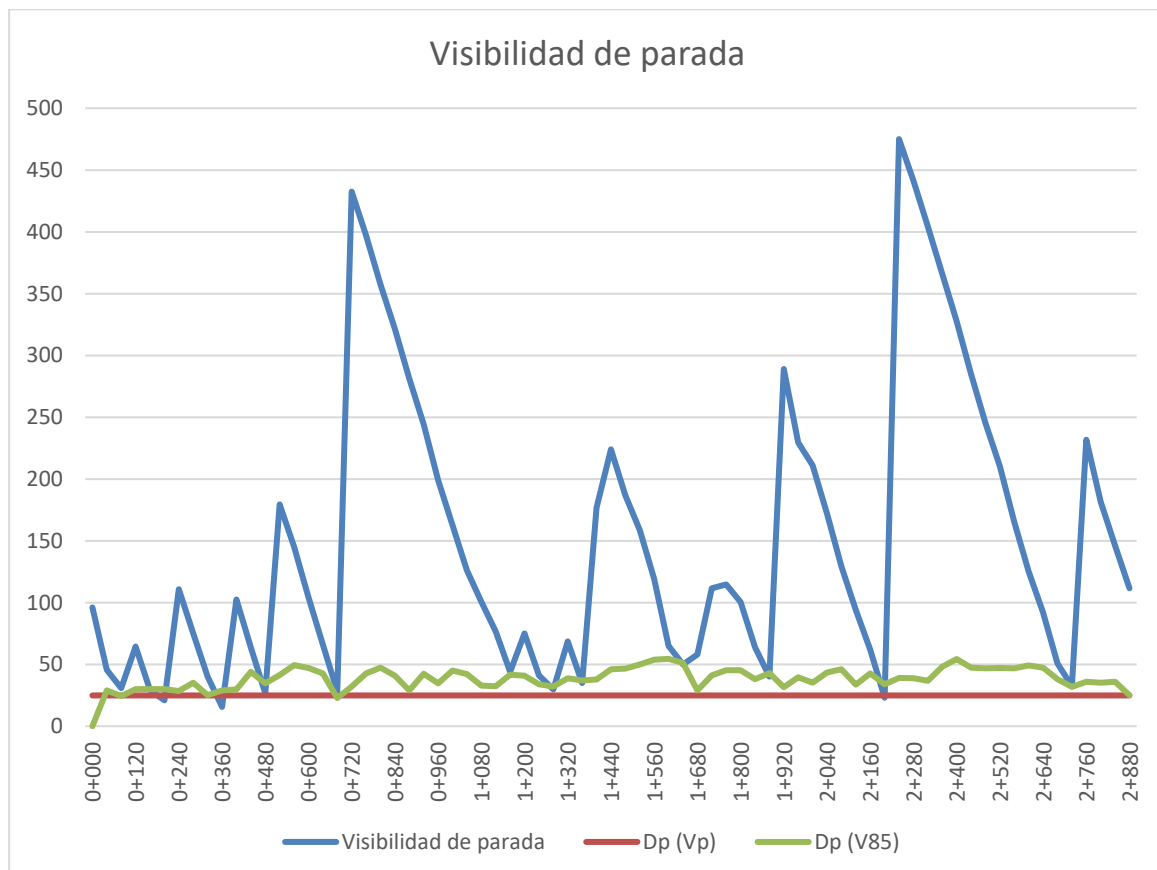
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

0+600	104,4	cumple	47,2	0,417	48,4
0+640	66,1	cumple	42,7	0,426	41,4
0+680	28,2	cumple	22,7	0,468	17,2
0+720	432,6	cumple	32,2	0,448	27,4
0+760	397,1	cumple	42,8	0,426	41,5
0+800	357,4	cumple	47,3	0,417	48,5
0+840	321,5	cumple	41,0	0,43	38,9
0+880	281,3	cumple	28,9	0,455	23,6
0+920	244,3	cumple	42,5	0,427	41,1
0+960	199,2	cumple	34,8	0,443	30,7
1+000	162,7	cumple	45,0	0,422	44,8
1+040	126,2	cumple	42,3	0,427	40,9
1+080	100,6	cumple	33,0	0,447	28,4
1+120	76,7	cumple	32,4	0,448	27,6
1+160	44,0	cumple	41,8	0,428	40,1
1+200	75,0	cumple	40,9	0,43	38,8
1+240	41,2	cumple	34,0	0,445	29,6
1+280	29,8	cumple	32,0	0,449	27,2
1+320	68,5	cumple	38,7	0,435	35,8
1+360	35,0	cumple	37,1	0,438	33,6
1+400	177,0	cumple	37,8	0,437	34,5
1+440	224,0	cumple	46,2	0,419	46,7
1+480	186,8	cumple	46,7	0,418	47,5
1+520	158,7	cumple	50,0	0,411	52,9
1+560	119,2	cumple	53,8	0,403	59,6
1+600	65,0	cumple	54,5	0,402	61,0
1+640	49,9	cumple	51,3	0,408	55,2
1+680	58,1	cumple	29,1	0,455	23,9
1+720	111,5	cumple	41,2	0,43	39,2
1+760	114,8	cumple	45,3	0,421	45,4
1+800	100,5	cumple	45,3	0,421	45,3
1+840	64,0	cumple	38,0	0,436	34,7
1+880	40,2	cumple	42,9	0,426	41,7
1+920	289,1	cumple	31,5	0,45	26,6
1+960	229,4	cumple	39,6	0,433	37,0
2+000	211,2	cumple	35,2	0,442	31,1
2+040	171,9	cumple	43,5	0,425	42,5
2+080	129,2	cumple	46,2	0,419	46,8
2+120	94,1	cumple	33,7	0,445	29,2
2+160	61,8	cumple	42,8	0,426	41,6
2+200	23,0	no cumple	33,8	0,445	29,4
2+240	475,0	cumple	39,0	0,434	36,2
2+280	441,1	cumple	38,8	0,434	35,9
2+320	404,2	cumple	36,7	0,439	33,1

2+360	365,9	cumple	48,2	0,415	49,9
2+400	327,6	cumple	54,3	0,402	60,6
2+440	284,9	cumple	47,4	0,416	48,7
2+480	245,2	cumple	46,8	0,418	47,7
2+520	210,3	cumple	47,2	0,417	48,3
2+560	165,3	cumple	46,8	0,418	47,7
2+600	125,0	cumple	49,2	0,413	51,6
2+640	91,8	cumple	47,5	0,416	48,8
2+680	50,8	cumple	38,0	0,436	34,8
2+720	32,5	cumple	31,8	0,449	26,9
2+760	231,7	cumple	35,9	0,441	32,0
2+800	181,4	cumple	35,2	0,442	31,1
2+840	146,1	cumple	35,9	0,441	32,1
2+880	111,5	cumple	25,0	0,463	19,5

Tabla 23. Visibilidad de parada en el viario perimetral. Elaboración propia.

En este caso podemos ver como a lo largo del trazado del campus existe, por lo general, visibilidad de parada, aumentando considerablemente en rectas, y disminuyendo en curvas debido a la presencia de vegetación en los márgenes del viario perimetral. Es en estas alineaciones donde disminuye la visibilidad por debajo de la visibilidad mínima y la recomendable.



ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Figura 48. Visibilidad de parada en el viario perimetral. Elaboración propia.

Los PK donde no se cumple con la visibilidad de parada a la velocidad de operación son: PK 0+200, PK 0+360, PK 0+480, PK 1+640, PK 1+880 y PK 2+200.

También se calcula esta visibilidad en los accesos al campus de la UA, para la velocidad de proyecto de 30 km/h y la velocidad de operación a la que circulan los vehículos por los accesos, hallada en apartados anteriores. Estos datos se recogen en la tabla siguiente:

Visibilidad de parada en Accesos							
Acceso	Estación	Visibilidad de parada (m)	Dp (Vp) = 24,9 m	V85 (km/h)	fi(V85)	Dp (V85) m	
Sur	Entrada	0+000	64,8	cumple	31,0	0,451	26,0
		0+040	113,1	cumple	33,1	0,447	28,5
		0+080	77,1	cumple	34,7	0,443	30,5
		0+120	34,6	cumple	37,3	0,438	33,8
		0+160	85,5	cumple	30,7	0,452	25,6
	Salida	0+000	19,3	no cumple	34,2	0,444	29,9
		0+040	101,9	cumple	35,3	0,442	31,2
		0+080	62,3	cumple	28,1	0,457	22,7
0+120		55,5	cumple	24,7	0,464	19,1	
Este	Salida	0+000	41,8	cumple	18,4	0,477	13,1
		0+040	46,2	cumple	16,5	0,481	11,5
	Entrada	0+000	24,9	cumple	17,7	0,479	12,5
Norte	Salida	0+000	14,7	no cumple	27,0	0,459	21,5
		0+040	58,7	cumple	21,7	0,47	16,2
		0+080	45,6	cumple	37,7	0,437	34,4
	Entrada	0+000	112,3	cumple	27,6	0,458	22,2
		0+040	72,4	cumple	38,7	0,435	35,8
		0+080	28,75	cumple	39,5	0,433	36,8
		0+120	185,9	cumple	19,9	0,474	14,5

Tabla 24. Visibilidad de parada en accesos. Elaboración propia.

En el apartado A4.2. del Anexo 4 se ha realizado un inventario fotográfico en los tramos del viario donde no se cumple la visibilidad de parada para las distintas velocidades. En el inventario se puede ver que en las curvas circulares de entrada y salida del Acceso Sur y Norte existen puntos donde no se cumple la visibilidad de parada. Como se ha comentado anteriormente, en la mayoría de los casos es debido a la vegetación situada en los márgenes de la calzada.

11.2. VISIBILIDAD DE CRUCE

En el viario del Campus se encuentran numerosos cruces e intersecciones que se distribuyen a lo largo del viario perimetral del Campus, en su mayoría siendo la salida o entrada a aparcamientos. En total se sitúan 40 intersecciones a nivel con el viario perimetral, de los cuales va a analizar la distancia y la visibilidad de cruce disponibles para la velocidad de proyecto de 40 km/h y para las velocidades de operación (V85) halladas anteriormente in situ. En la siguiente imagen se muestra la situación de cada intersección y en la tabla se muestra para cada tramo la visibilidad de cruce disponible para vehículo rígido y vehículo ligero (vehículos característicos que circulan por el campus de la universidad).



Figura 49. Intersecciones con el viario perimetral de la UA. Elaboración propia.

La Norma 3.1.-IC también define esta visibilidad (V_c) como la distancia que necesita ver el conductor del vehículo para cruzar una vía que intersecta con la suya. Además, se debe cumplir lo siguiente:

- Que el conductor que circule por una de las vías pueda ver si otro vehículo se dispone a cruzar la vía.
- Que el conductor que va a cruzar la vía pueda ver al vehículo que se aproxima.

El vehículo que va a cruzar la vía partirá del reposo y estará situado a 3 metros del borde del carril más próximo de la vía preferente. El punto de vista del conductor, como el caso anterior, será de 1,10 metros.

La distancia de cruce (D_c) necesaria para realizar el movimiento de cruce, equivale a la distancia que un vehículo puede recorrer durante el tiempo que otro vehículo emplea para realizar el movimiento de cruce. Se calculará de la siguiente manera:

$$D_c = \frac{V * t_c}{3,6}$$

Siendo:

- D_c = distancia de cruce (m).
- V = velocidad (km/h) en la vía atravesada.
- t_c = tiempo en segundos que se tarda en realizar la maniobra completa de cruce.

El valor de t_c se obtiene de la fórmula:

$$t_c = t_p + \sqrt{\frac{2 * (3 + l + w)}{9,8 * j}}$$

Siendo:

- t_p = tiempo de reacción y percepción del conductor, en segundos. Se adopta siempre un valor constante igual a dos segundos ($t_p = 2s$).
- l = Longitud (m) del vehículo que atraviesa la vía. Se considerarán estos valores:
 - En turismos la longitud total será de 4,80 m.
 - En vehículos rígidos será 15 m.
 - En vehículos articulados será 18 m.
- w = Ancho (m) total de los carriles atravesados.
- j = aceleración del vehículo que realiza maniobra de cruce, en unidades g. Se tomará un valor de: $j = 0,15$ para vehículos ligeros, $j = 0,075$ para vehículos pesados rígidos, y $j = 0,055$ para vehículos articulados.

Tal como indica la norma, una vez estudiada la composición del tráfico, se adapta la distancia de cruce más desfavorable. No se ha considerado los datos relativos a vehículos articulados ya que no son representativos en la zona de estudio.

El ancho del carril atravesado será de 3,5 m, ya que por lo general los vehículos al disponer dos carriles de igual sentido suelen salir del cruce por el carril más cercano.

El estudio de visibilidad de cruce, según la norma, se realiza para giros a la izquierda, pero en el trazado del campus, al tener dos carriles del mismo sentido de circulación, sólo se realizan giros desde el carril más cercano de circulación al acceso, por lo que se opta por utilizar aquella fórmula en la que se obtiene el tiempo de cruce menor, que se asemejaría a un giro a izquierdas con carril de espera. Asimismo, se realizará el estudio de visibilidad de cruce en los accesos de salida de cada zona de estacionamiento, así como en los tres accesos de entrada al campus de la universidad.

Se obtienen los siguientes resultados para el tiempo de cruce:

Distancia de cruce		
Tipo de vehículo	Vehículos rígidos	Vehículos ligeros
tp (s)	2	2
tc (s)	9,38	6,52
w (m)	7	7
l (m)	15	4,8
j (m/s ²)	0,075	0,15
Dc (Vp)	78,6	54,3
Dc (V85)	Dc (V85)	Dc (V85)

Tabla 25 Parámetros de cálculo para la distancia de cruce. Elaboración propia.

Visibilidad de cruce						
Cruce	V85 (km/h)	Visibilidad de cruce (m)	Vehículo rígido		Vehículo ligero	
			Dc (Vp) 78,6 m	Dc (V85) m	Dc (Vp) 54,3 m	Dc (V85) m
1	37,0	154,7	cumple	96,3	cumple	67,0
2	29,4	99,6	no cumple	76,7	cumple	53,3
3	34,6	34,0	no cumple	90,2	no cumple	62,7
4	22,7	9,1	no cumple	59,2	no cumple	41,2
5	32,2	39,4	no cumple	83,8	no cumple	58,3
6	47,7	30,8	no cumple	124,3	no cumple	86,4
7	33,1	17,4	no cumple	86,3	no cumple	60,0
8	28,3	21,1	no cumple	73,8	no cumple	51,3
9	35,7	12,4	no cumple	93,1	no cumple	64,7

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

10	42,5	12,1	no cumple	110,8	no cumple	77,0
11	42,7	19,9	no cumple	111,3	no cumple	77,4
12	45,5	23,4	no cumple	118,6	no cumple	82,4
13	46,0	29,4	no cumple	119,7	no cumple	83,2
14	46,7	32,4	no cumple	121,7	no cumple	84,6
15	47,5	21,9	no cumple	123,8	no cumple	86,0
16	50,0	24,9	no cumple	130,3	no cumple	90,6
17	52,0	24,8	no cumple	135,5	no cumple	94,2
18	54,1	22,2	no cumple	140,9	no cumple	97,9
19	51,4	39,5	no cumple	133,8	no cumple	93,0
20	38,0	16,5	no cumple	98,9	no cumple	68,7
21	40,7	29,4	no cumple	106,2	no cumple	73,8
22	42,1	42,1	no cumple	109,7	no cumple	76,2
23	33,9	335,8	cumple	88,3	cumple	61,4
24	41,2	14,3	no cumple	107,2	no cumple	74,5
25	38,9	8,4	no cumple	101,4	no cumple	70,5
26	37,6	14,0	no cumple	98,0	no cumple	68,1
27	33,1	11,9	no cumple	86,3	no cumple	60,0
28	36,8	8,2	no cumple	95,8	no cumple	66,6
29	40,0	7,9	no cumple	104,2	no cumple	72,4
30	46,5	7,8	no cumple	121,2	no cumple	84,3
31	51,7	8,0	no cumple	134,7	no cumple	93,6
32	49,5	22,2	no cumple	128,9	no cumple	89,6
33	42,7	174,7	cumple	111,3	cumple	77,4
34	31,4	493,6	cumple	81,9	cumple	56,9
35	36,1	47,7	no cumple	93,9	no cumple	62,4
36	34,4	59,9	no cumple	89,7	no cumple	62,4
37	36,6	74,5	no cumple	95,3	cumple	66,3
38	37,2	83,0	cumple	96,9	cumple	67,3
39	35,3	102,2	cumple	91,9	cumple	63,9
40	32,9	116,6	cumple	85,8	cumple	59,7

Tabla 26. Distancia de cruce en el viario de la UA. Elaboración propia

Encontramos que la visibilidad de cruce a la velocidad de circulación actual es muy baja, no cumpliéndose en la gran mayoría de casos.

Los cruces 1, 2, 23, 33, 34, 38, 39 y 40 son los únicos donde se cumple con la visibilidad de cruce. Se sitúan a final de rectas donde no existe vegetación a los márgenes del viario. El cruce 37 no cumple con la visibilidad de cruce para vehículo rígido a la velocidad de

proyecto. En los cruces donde no se cumple con ninguna de las visibilidades de cruce son el 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36. Las imágenes de cada intersección se muestran en el *apartado A4.3 del Anexo 4. Estudio de visibilidad*, en las que se puede observar que no se cumple esta visibilidad debido a la presencia de vegetación y aparcamientos, que impide ver el coche que se dispone a salir en el cruce.

11.3. VISIBILIDAD EN PASOS PEATONALES

A lo largo del Campus de la Universidad podemos encontrar numerosos pasos peatonales distribuidos en el viario perimetral, accesos y aparcamientos. Podemos encontrar un total de 50 pasos peatonales (en el viario perimetral y aparcamientos), de los cuales se realiza el estudio de visibilidad en los que se muestran en la siguiente figura:

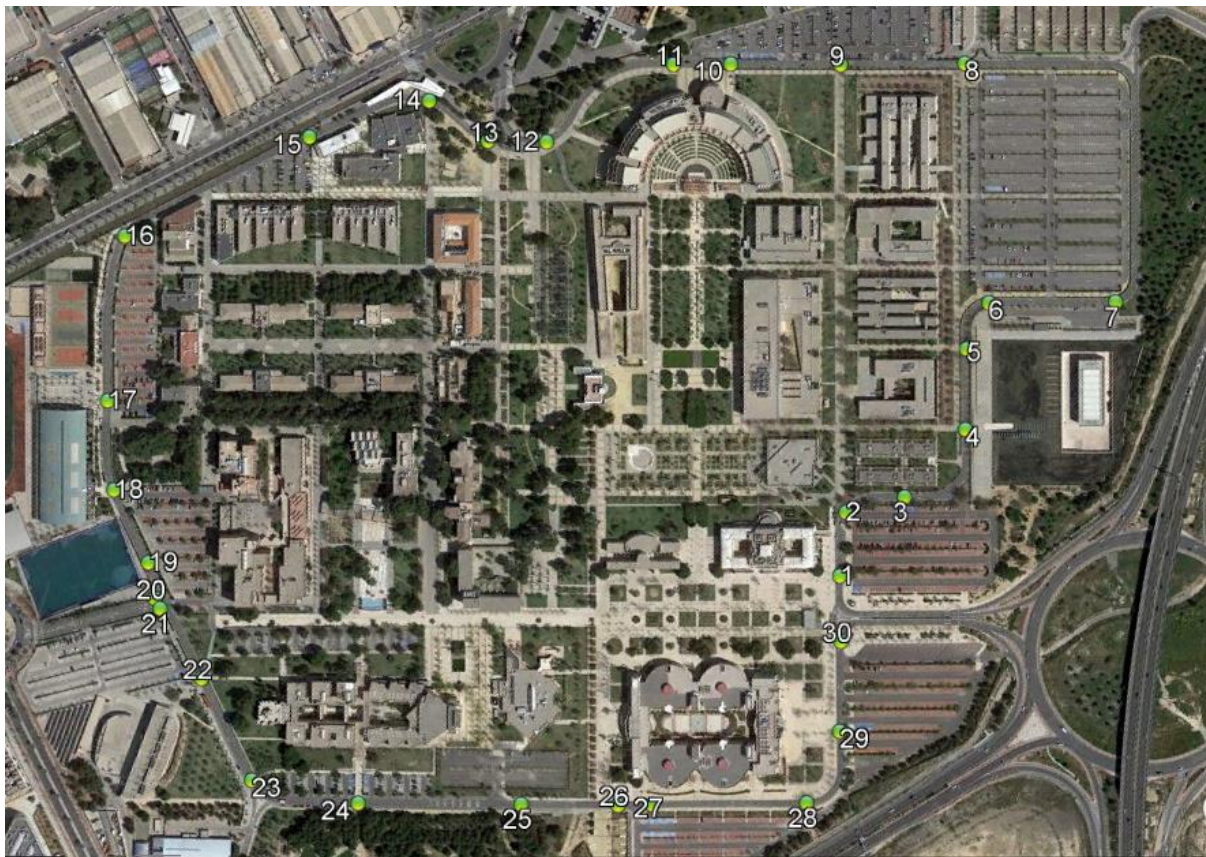


Figura 50. Pasos peatonales en el Campus de la Universidad de Alicante.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Desde 2005, tal como se muestra en la tabla del apartado, la Universidad ha elevado muchos de ellos para facilitar el paso del peatón, dándoles de esta forma prioridad de paso, y reduciendo la velocidad del tráfico rodado.

Se realiza el estudio de visibilidad según lo dispuesto para la visibilidad de parada en la Norma 3.1-IC de Trazado. Para ello, se estudia la distancia de parada disponible para una velocidad de proyecto de 30 km/h y la distancia de parada disponible para la velocidad de operación cuando el vehículo se encuentra a la visibilidad de parada real que existe en el trazado de cada paso peatonal. En el Anexo 4, se facilita un inventario y características de cada paso peatonal.

Visibilidad de parada en pasos peatonales					
Paso peatonal	Visibilidad parada (m)	Dp (Vp) 24,9 m	V85 (km/h)	fi(V85)	Dp (V85) m
1	33,5	cumple	36,8	0,439	33,3
2	82,3	cumple	30,7	0,452	25,6
3	39,2	cumple	25,9	0,462	20,4
4	38,2	cumple	29,9	0,453	24,7
5	108,4	cumple	29,5	0,454	24,3
6	15,9	no cumple	25,9	0,462	20,3
7	115,5	cumple	24,6	0,464	19,0
8	134,5	cumple	32,2	0,448	27,4
9	243,9	cumple	32,2	0,448	27,4
10	341,4	cumple	32,2	0,448	27,4
11	392,2	cumple	32,2	0,448	27,4
12	77,2	cumple	41,8	0,428	40,1
13	24,6	No cumple	17,7	0,479	12,5
14	50,4	cumple	19,5	0,475	14,2
15	95,0	cumple	37,8	0,437	34,5
16	166,4	cumple	52,7	0,405	57,6
17	113,6	cumple	41,2	0,430	39,2
18	38,4	cumple	42,4	0,427	41,0
19	77,8	cumple	29,4	0,454	24,2
20	30,0	cumple	34,2	0,444	29,9
21	106,8	cumple	27,6	0,458	22,2
22	63,3	cumple	29,3	0,455	24,0
23	164,0	cumple	29,3	0,455	24,0
24	69,2	cumple	37,2	0,438	33,7
25	211,5	cumple	37,2	0,438	33,7
26	297,6	cumple	37,2	0,438	33,7
27	329,9	cumple	37,2	0,438	33,7
28	465,7	cumple	37,2	0,438	33,7

29	46,8	cumple	31,8	0,449	26,9
30	126,3	cumple	31,8	0,449	26,9

Tabla 27. Visibilidad de parada en pasos peatonales. Elaboración propia.

En este cálculo vemos como prácticamente todos los pasos peatonales tienen visibilidad de parada para una distancia de parada de 24,9 m, excepto el paso peatonal 6 y 13. Los pasos peatonales que no cumplen con la visibilidad de parada para la velocidad de operación son el paso peatonal 6 y el paso peatonal 18 (donde existe un accidente por atropello). La falta de visibilidad se debe a vegetación y a mobiliario urbano (maceta) dispuestos en los márgenes de la vía y en la isleta del Acceso Este.

11.4. VISIBILIDAD EN CURVAS

La norma dictamina que, para disponer de visibilidad en curvas, debe haber un despeje necesario para que un vehículo pueda divisar un obstáculo que se encuentre dentro de su trayectoria. Esta visibilidad se estimará con la siguiente fórmula:

$$F = R - \left(R + \frac{R(a + b) + 2 * a * b}{2 * R + a + b} \right) * \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Siendo:

- F = Distancia mínima del obstáculo que impide la visión al borde de la calzada más próximo a él (m).
- R = Radio del borde de la calzada más próxima al obstáculo que impide la visión (m).
- a = Distancia del obstáculo a divisar al borde de la calzada más próximo al obstáculo que impide la visión (m). Tomamos a = 1,5 metros.
- b = Distancia del punto de vista del conductor al borde de la calzada más próximo al obstáculo que impide la visión (m). Tomamos b = 1,5 metros.
- α = Ángulo correspondiente al arco:
- En radianes: $\alpha/2 = D'/(2 * R)$
- En gonios: $\alpha/2 = 31,83 * D'/R$
- D' = Distancia a lo largo del arco correspondiente al borde de la calzada entre el punto de vista del conductor y el obstáculo a divisar (m).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

La distancia será mayor o igual que la visibilidad requerida, la hallaremos a partir de la distancia de parada para la velocidad de proyecto, y la velocidad de operación, escogiendo la máxima en cada curva. En el cuadro se comprueba si cumplen o no las curvas del trazado:

Curvas circulares							
Identificación	Radio (m)	Despeje disponible (F)	Despeje Dp (Vp) =24,9 m	V85 (km/h)	fi(V85)	Dp (V85) m	Despeje Dp (V85) m
1.1	14,5	2,1	5,2	26,68	0,460	21,2	3,49
2.1	22,3	0,2	2,9	31,84	0,449	26,9	3,68
3.1	27	0,2	2,1	26,84	0,460	21,4	1,21
4.1	27	0,2	2,1	43,67	0,424	42,8	8,87
5.1	27	0,2	2,1	35,59	0,441	31,6	4,32
6.1	76,5	0,5	0	41,9	0,428	40,2	1,80
6.2	53,3	5,6	0,3	37,91	0,436	34,6	2,04
6.3	136,3	7,2	0	38,99	0,434	36,1	0,00
6.4	49,5	3,5	0,5	41,36	0,429	39,4	3,41
8.1	51,25	1,5	0,4	34,49	0,444	30,2	1,30
8.2	107,14	0,2	0	42,98	0,426	41,8	1,04
9.1	145,69	0,2	0	43,34	0,425	42,3	0,41
10.1	34,5	0,2	1,3	39,25	0,434	36,5	4,53
11.1	30,77	2,1	1,7	36,04	0,440	32,2	3,80
Entrada Sur	16	4,6	4,6	35,77	0,441	31,8	8,15
Salida Sur	16	3,7	4,6	35,7	0,441	31,7	8,10
Salida Este	28,7	1,9	1,9	21,42	0,471	15,9	0,00
Entrada Este	16,1	0,2	4,6	21,42	0,471	15,9	1,08
Salida Norte	15,54	0,2	4,8	27,01	0,459	21,5	3,31
Entrada Norte	20,63	0,2	3,3	29,41	0,454	24,2	3,03

Tabla 28. Visibilidad en curvas, despeje (F). Elaboración propia.

Podemos ver como la mayoría de las curvas no cumplen con el despeje necesario para que exista una adecuada visibilidad en curvas para el conductor que circule por el viario perimetral o por los accesos.

11.5. VEGETACIÓN

Como se ha visto en el apartado de Metodología de diseño del Campus de la Universidad de Alicante, el Campus de la Universidad de Alicante posee un gran patrimonio vegetal con un gran protagonismo dentro del entorno donde se encuentra. Actualmente se puede conocer cada especie que habita en el campus con la aplicación online UVerda, desarrollada por la Universidad de Alicante, que además sirve como herramienta de gestión dinámica de los espacios verdes de la universidad para su conservación y mantenimiento.



Figura 51. Vista de la aplicación online UVerda. Elaboración propia.

De la misma se ha podido obtener la distribución de la vegetación alrededor del trazado del Campus que pudiera afectar tanto en la accidentalidad como en la seguridad viaria.

En el viario perimetral del campus se sitúan numerosas especies a los laterales de la vía, bien sobre la acera con alcorques o bien sobre la franja verde que existe en algunas zonas, como se muestra en los planos del Anexo. La mayoría de árboles dispuestos en las aceras son de copa redondeada, de gran porte, con la finalidad de buscar representatividad a la urbanización y de hoja caduca (aprovechamiento del sol invernal), pero de sombra tupida (protección del sol veraniego). Igualmente se tratan de árboles que soportan las zonas cálidas.

En general el ajardinamiento del Campus se realiza en varios niveles:

- 1) Arbolado
 - Pino Piñonero (*Pinus Pinea*)
 - Ciprés (*Cupressus Sempervirens*)

- Tilo (*Tilia Platyphyllos*)
- Arce Real (*Hacer Platanoides*)
- Alamo Blanco (*Popoluis Alba*)
- Magnolio (*Magnolia Grandifolia*)
- Castaño de Indias (*Aesculus Hippocastanum*)
- Palmera datilífera (*Phoenix Dactiliphera*)
- Palmera Washingtonia (*Washingtonia Robusta*)
- Naranja Amargo (*Citrus Aurantium*)
- Cerezo de Flor (*Prunus serrulata Kanzan*)
- Ciruelo Ornamental (*Prunus Cerasifera*)



Figura 52. Jacaranda en frente del Museo. Elaboración propia.

2) Arbustos

Situados en pequeños parterres y jardineras y junto a árboles grandes en grupos aislados en praderas.

- Laurel (*Laurus Nobilis*)
- Lilo (*Syringa Vulgaris*)
- Rododendro (*Rhododendron Arboreum*)
- Romero (*Rosmarinus Officinalis*)
- Lavanda (*Lavandula Officinalis*)
- Bambú (*Phyllostachys Aureus*)

- Jazmines (*Jasminum Officinale*)



Figura 53. Setos frente al Museo. Elaboración propia.

3) Césped

- Plantas Tapizantes y Plantas de Flor



Figura 54. Vegetación en el Campus de la UA. Elaboración propia.

11.5.1. Recomendaciones en el tratamiento de la vegetación

La vegetación juega un papel muy importante en el diseño de cualquier red viaria urbana, por lo que se aconseja su integración como elemento complementario o adicional de la trama urbana, teniendo como objetivos principales los siguientes:

- Reforzar los aspectos funcionales del trazado viario, como es el subrayado de curvas, aviso en intersecciones sobre su organización interna (enlaces, glorietas...), apoyo a cambios de alineación, desviaciones o bifurcaciones, etc. Ayudan además a crear efectos visuales dinámicos o estáticos, ruptura de perspectivas. Estas medidas entrarían dentro de la seguridad vial del tráfico.
- Señalización de puntos singulares, como el caso de los pasos de peatones, en paradas, y para ayudar en su protección.
- Creación de hitos urbanos singulares.
- Como barrera de protección contra la contaminación atmosférica, el ruido y el viento.

En el manual de plantaciones en bordes de carretera del MOPT, se introducen algunas recomendaciones prácticas a tener en cuenta en las plantaciones que se sitúen en el entorno de la carretera. Se tendrán en cuenta aquellas relativas a la seguridad vial y que puedan afectar a nuestro trazado:

- 1) Las plantaciones nunca deben ocultar las señales de tráfico dispuestas en la carretera. Además, a lo largo del recorrido se deberá tener en cuenta que la visibilidad de las señales no sea interceptada por la vegetación (Norma 7.1 de la Instrucción de Carreteras, punto 3.4.).
- 2) En lo relativo a las alineaciones curvas, es aconsejable disponer vegetación en la parte exterior de la curva. Cuanto más cerrada sea la curva, más densidad debe ser la vegetación (Figura 38).



Figura 55. Plantación en curva. (Fuente: Norma 7.1 de la Instrucción de Carreteras).

- 3) En los tramos modificados, donde la vegetación preexistente del tramo abandonado pueda inducir a confusiones peligrosas para el usuario, será conveniente balizar el nuevo trazado mediante vegetación. Asimismo, en aquellos puntos donde pueden producirse errores de dirección, las plantaciones pueden servir de balizamiento vivo.

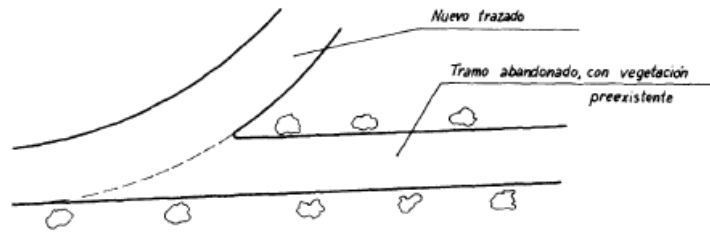


Fig. 8. Trazado que induce a errores.

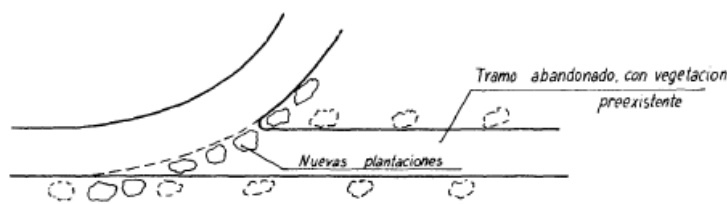


Fig. 9. Trazado balizado con vegetación

Figura 56. Balizado con vegetación en tramos que induce a errores. (Fuente: Norma 7.1 de la Instrucción de Carreteras).

- 4) En intersecciones al mismo nivel, la colocación de elementos vegetales que destaquen en estos puntos facilitará a los vehículos que accedan a ellos su identificación de manera más rápida y eficaz.

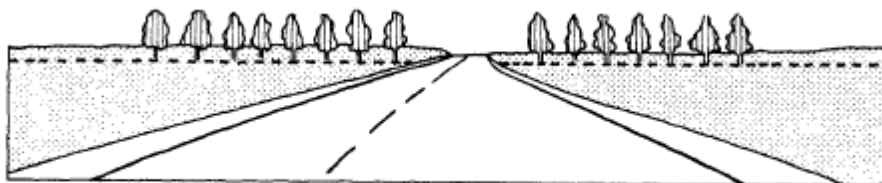


Figura 57. Señalización de un cruce con vegetación distinta de la del entorno. (Fuente: Manual de las plantaciones en el entorno de la carretera. MOPT).

Para que no se produzca una reducción de la visibilidad, estas plantaciones se interrumpirán, antes de la intersección, como mínimo, a una distancia igual a la de parada del primer punto de conflicto. En los cruces, las plantaciones no deberán obstruir las visuales del conductor, no sobrepasando la vegetación los 0,50 m de altura.

Respecto a la vegetación que podemos encontrar cerca de pasos peatonales, la universidad ha tomado medidas para facilitar la visibilidad de los vehículos en la llegada a los mismos, de los que se obtuvo la altura de ambos niveles en numerosos pasos peatonales, donde se obtuvo alturas de setos de entre 0,87 m hasta 1,20 m de alto.



Figura 58. Diferencia de altura en la vegetación cercana a pasos peatonales en el campus. Elaboración propia.

En cuanto a recomendaciones de altura, la Instrucción de Madrid también recomienda no situar setos de altura superior a 0,50 m dispuestos en los bordes de calzada, que puedan disminuir la visibilidad necesaria en peatones ni conductores.

Si no se toma en consideración estas recomendaciones, la vegetación puede suponer un peligro potencial en carretera. Los árboles y plantaciones cerca del camino pueden reducir notablemente la seguridad, reduciendo la visibilidad y situado en los márgenes puede suponer un peligro de colisión. Por lo tanto, su control ayuda a reducir los choques y lesiones.

Los objetivos a cumplir en el control de vegetación serán:

- Mantener visible a cualquier usuario de la vía (vehículos, bicicletas y peatones).
- Mantener visible las señales de tráfico.
- Mejorar la visibilidad de parada, en cruces y curvas.
- Despejar los márgenes de plantaciones que pudieran resultar en choque.

12. FIRME

12.1. CARACTERÍSTICAS DEL FIRME

El objetivo de este apartado es el de realizar un análisis de la influencia del firme sobre la accidentalidad vial de los últimos años. Para ello, se analiza el estudio de adherencia entre neumático y pavimento obtenido dentro del período estudiado basándose en el Coeficiente de Rozamiento Transversal, y se realiza una inspección visual con la información de vídeo para encontrar posibles deterioros estructurales o superficiales que pueda presentar actualmente el firme. Además, se va a tener en cuenta la instrucción de carreteras 6.1-IC de “Sección de Firmes” a la hora de proyectar cualquier medida de mejora.

El firme del viario rodado y de los aparcamientos de la Universidad de Alicante está formado por explanada compactada hasta conseguir un valor del 98% del Proctor Normal, sobre la que se extiende una base granular de zahorra artificial de 20 cm compactada hasta el 98% del EPN. Sobre la misma se coloca una explanada mejorada de arena de río de 15 cm. de espesor compactada, como explanada mejorada según las condiciones establecidas en P.C.T.G. Posteriormente se sitúa el riego de imprimación asfáltico y una capa de aglomerado asfáltico de 4 cm. y capa de rodadura a base de aglomerado en caliente, tipo IVB, con caliza y espesor mínimo de 4 centímetros.

En general el estado de conservación del mismo es aceptable, aunque podemos encontrar zonas que sufren desgaste y otras que han sido bacheadas, probablemente por el mayor desgaste producido al paso de vehículos pesados. Los deterioros detectados en el firme del campus pueden afectar en un futuro a la seguridad de la circulación, a la comodidad de usuario y a la durabilidad del firme.



Figura 59. Deficiencias del firme en el campus de la UA. Elaboración propia.

Se procede a calcular el pavimento según la instrucción de carreteras 6.1-IC de “Sección de Firmes”. Esta norma es de aplicación en proyectos de nueva construcción y en acondicionamiento de las ya existentes.

La estructura actual del firme debe adecuarse a la acción del tráfico rodado y al paso de vehículos pesados, y su sección se determina, en primer lugar, a partir de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp). Tras realizar los aforos y análisis del tráfico, se ha obtenido una IMD de 20.301 veh/día con 327 veh/día de pesados. Según la normativa y como se puede comprobar en el apartado 5.1 del Anexo 5, nuestra categoría de tráfico pesado se clasificaría como T2.

Para la categoría de explanada es necesario conocer el tipo de suelo que se encuentra en la Universidad de Alicante. Para ello se adopta la clasificación realizada por el proyecto de urbanización de suelo dotacional de la UA, en los terrenos del Parque Científico de la Universidad de Alicante, donde se obtuvo que la explanada es del tipo E-2 del tipo Adecuado.

Para nuestro tipo de tráfico y explanada, los firmes que se pueden utilizar según el catálogo que encontramos en la instrucción de secciones de firme se especifican en el mismo anexo. En este caso nos da las siguientes opciones:

- a) Formación de una explanada compuesta por 35 cm de suelo seleccionado con $CBR > 12$ según el Art. 512 del PG-3.
- b) Formación de la explanada con 25 cm de suelo estabilizado in situ según el Art. 512 del PG-3.
- c) Formación de la explanada con 55 cm de suelo seleccionado según el Art. 512 del PG-3.

Según el catálogo que se encuentra en la instrucción, tenemos cuatro opciones a elegir, las secciones 221, 222, 223 y 224. Elegiremos la sección 221 por presentar ventajas como duración, poca erosión y buena adherencia. Esta sección estará formada por 25 cm de Zahorra artificial y 25 cm de mezclas bituminosas.

Los materiales que serán utilizados son:

- 3 cm de Rodadura. Mezcla bituminosa en caliente BBTM 11B.
- Riego de adherencia. Emulsión bituminosa ECR-1 con una dotación de $0,6 \text{ kg/m}^2$.
- 7 cm de Binder. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 bin B50/70 S con árido calizo.
- Riego de adherencia. Emulsión bituminosa ECR-1 con una dotación de 0.6 kg/m^2 .
- 15 cm de Base. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-32 base B50/70 G con árido calizo.
- Riego de imprimación. Emulsión bituminosa ECL-1 con una dotación de 1.2 kg/m^2 .
- 25 cm de Subbase. Zahorra artificial tipo ZA-20.

12.2. COEFICIENTES DE ROZAMIENTO AL DESLIZAMIENTO (CRD)

Otro factor importante que afecta a la seguridad vial y depende de la superficie del firme es la resistencia al deslizamiento que mantiene la adherencia del neumático del vehículo sobre la superficie por la que circula. Esta pérdida de adherencia conlleva a la pérdida del control del automóvil por el conductor, lo que incrementa el riesgo de accidentalidad.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Esta resistencia está condicionada por muchos factores, de los que destacan las características del neumático, la textura y fricción de la superficie del pavimento, la velocidad de circulación y las condiciones meteorológicas.

Para que un vehículo avance por una carretera de forma cómoda y segura, es necesario que el vehículo tenga la adherencia suficiente para vencer la resistencia a la rodadura de la carretera. Para ello la relación entre fuerzas horizontales y verticales de cada rueda no debe superar el valor del coeficiente de resistencia al deslizamiento entre neumático y firme.

En lo que respecta al coeficiente de resistencia al deslizamiento en el pavimento del campus de la Universidad de Alicante, se dispone de datos de CRD del año 2012 en la zona de aparcamiento de la EPS II y III y en el viario, que fueron obtenidos con el método de medida puntual de bajo rendimiento, utilizando el Péndulo TRRL. Las zonas analizadas son: zona de aparcamiento, paso de peatones adyacente y calzada.

Se realizó una elección de puntos representativos a analizar, cada 20 metros de separación. Por cada punto se realizó entre 5 a 10 medidas con el péndulo y se desechan los valores extremos.

La medida se realizó buscando las condiciones más desfavorables de la calzada, es decir, en mojado y sin incurrir en puntos singulares de la misma como puedan ser roderas, grietas o desconchones. Lo ideal habría sido realizar la medición en distintos lugares de la Universidad, aunque de forma representativa para todo el viario, se analizan los siguientes resultados:

Aparcamiento EP II		Paso de peatones, Pintura	Viario perimetral	
CRD		CRD	PK	CRD
32		29	0+417,000	40
31		26	0+417,020	40
31		27	0+417,040	40
31		26	0+417,060	41
31		28	0+417,080	41
Valor medio (%)	31	27	40	

Tabla 29. Coeficientes de rozamiento al deslizamiento hallados con péndulo TRRL. Elaboración propia.

Como vemos, en la zona del aparcamiento, más antigua y desgastada salen unas medidas bastante bajas, así como en la pintura del paso de peatones, a pesar de que ha sido de los

últimos en ser implantado. La medida más alta (y esperada) ha sido la del asfalto, por ser la más recientemente construida.

En cuanto a la aceptación o rechazo de las medidas, El PG-3 en su artículo 543.7.4, en lo referente al valor del ensayo dice:

543.7.4 Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de Segregaciones.

La macrotextura superficial obtenida mediante el método del círculo de arena según UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.15:

TABLA 543.15 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA	
	BBTM B Y PA	BBTM A
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	1,5	1,1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	60	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa

(**) Medida una vez transcurridos dos meses de la puesta en servicio de la capa

Figura 60. Tabla para comprobación del CRD. (Fuente: PG-3).

Comprobando estos valores con los calculados anteriormente vemos cómo no cumple con lo dispuesto en la normativa. Además, según explica la DGT (2011), existe mayor riesgo de accidentes por deslizamiento cuando el coeficiente de resistencia al deslizamiento a 50 km/h es menor de 0,40, mientras que a valores mayores de 0,50 el riesgo disminuye considerablemente. Según el comité Marshall de Gran Bretaña, el valor mínimo de coeficiente de resistencia al deslizamiento para tramos clasificados como tramos muy difíciles con velocidad de 50 km/h y curva de radio menor de 150 m, debe ser de 0,55.

13. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

El objeto de este apartado es el de definir los criterios a seguir para establecer el diseño y disposición de señalización horizontal y vertical en el trazado del viario del campus de la

Universidad de Alicante. La finalidad de la señalización es dotar la carretera de mayor seguridad, eficacia y comodidad en la circulación de vehículos y peatones.

La normativa vigente en este aspecto es la siguiente:

- MINISTERIO DE FOMENTO (2007). Norma de carreteras 8.2-IC. Marcas viales.
- MINISTERIO DE FOMENTO (2014). Instrucción de Carreteras. Norma 8.1-IC Señalización vertical.
- MOPT (1992). Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales.

Según la misma, los principios de una buena señalización son la claridad, sencillez, uniformidad y continuidad de los elementos utilizados.

13.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En el Campus de la Universidad, las marcas viales sobre el pavimento persiguen las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Indicar el borde de la calzada
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, parada y estacionamiento.
- Repetir o recordar una señal vertical
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos
- Permitir los movimientos indicados
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Por lo general, las marcas viales son de color blanco correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103 y serán reflectantes, con posibilidad de no serlo las situadas en vías iluminadas o urbanas.

De color amarillo, y con referencia B-502 de la norma UNE 48 103, son:

- Las marcas viales, continuas y discontinuas, que indican prohibición o restricción de la parada (M-7.7) y estacionamiento (M-7.8). Se colocan en un bordillo o junto al borde de la calzada o zona peatonal.
- Las líneas en zig-zag, para indicar en un lugar que el estacionamiento está prohibido o que está reservado para algún uso especial (M-7.9).
- Las marcas de cuadrícula, que prohíben bloquear una intersección (M-7.10).

En el campus de la Universidad de Alicante podemos encontrar la siguiente señalización:

a) Para separar carriles normales

Se dispone este tipo de marcas viales para la separación de carriles del mismo sentido de circulación. Según la velocidad máxima (VM) de circulación en la vía, tenemos que se emplea la marca longitudinal discontinua M-1.3 en la vía con $VM < 60$ km/h.

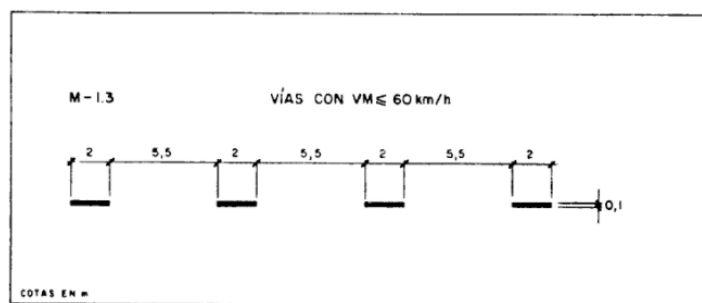


Figura 61. Marca discontinua M-1.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

b) Para separar carriles de entrada y salida

Se dispone la marca M-1.7 para separar carriles de entrada o salida en vía con $VM \leq 100$ km/h.

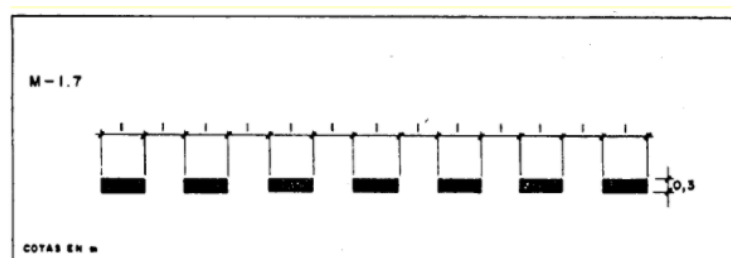


Figura 62. Marca discontinua M-1.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

c) Para separar carriles en el mismo sentido

Esta línea continua se utiliza para separar carriles de mismo sentido de circulación, con prohibición de maniobra de cambio de carril. Su uso debe limitarse en lo posible, quedando justificado únicamente en casos especiales: en nuestro caso, cuando se prevea que ciertos conductores puedan utilizar una salida o realizar un giro, trezándose con los vehículos que circulan por un carril contiguo.

Con ello se pretende evitar el cambio de maniobra de carril en zonas donde no exista visibilidad suficiente y tramos que puedan resultar peligrosos para la seguridad vial. La marca a utilizar será la M-2.1.

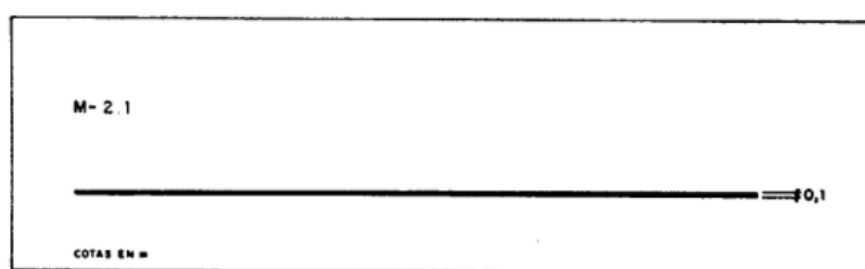


Figura 63. Marca discontinua M-1.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

En los tramos de calzada donde el arcén sea inferior a 1,5m, se pinta la marca vial tipo M-2.6 para separar los carriles de los arcenes y con 10 cm de ancho para vías con $VM \leq 100$ km/h.

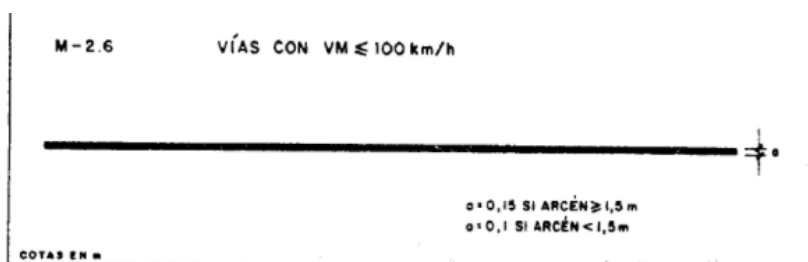


Figura 64. Marca discontinua M-1.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

d) Línea de detención

Esta marca transversal indica la prohibición de rebasarla, para cumplir con:

- señal de detención obligatoria,
- marca vial de STOP,
- señal de prohibición de pasar sin detenerse,
- paso de peatones, indicado por marca M-4.3 o señal vertical,
- señal de paso a nivel,

- señal de detención efectuada por agente de circulación.

El conductor que obedezca la señal debe de disponer de la suficiente visibilidad respecto al resto de circulación y peatones. La longitud de la marca M-4.1 será la correspondiente al ancho de los carriles a los que se refiere.

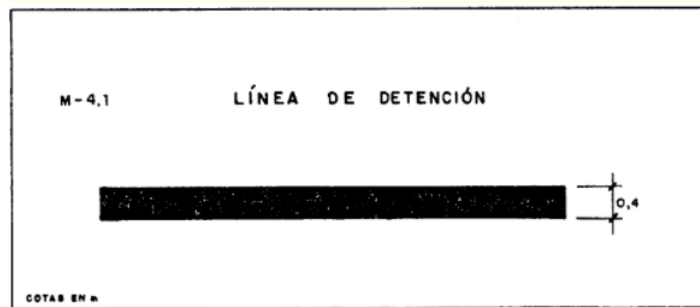


Figura 65. Marca discontinua M-4.1. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

e) Ceda el paso

Esta línea se dispone en toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceder el paso, fijando así la obligación de no rebase por ningún vehículo cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento a la señal o marca de ceda el paso. Para ello se utiliza la marca M-4.2.

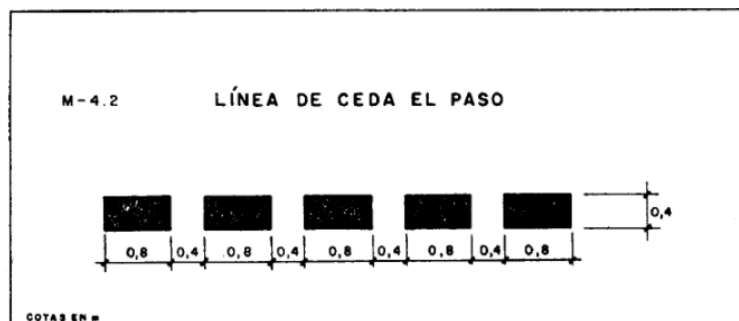


Figura 66. Marca discontinua M-4.1. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

f) Marca de paso para peatones

Para señalar la preferencia del paso para peatones frente a los vehículos, se disponen en forma de bandas paralelas al eje de la calzada. Su anchura es variable dependiendo de la intensidad de proyecto de peatones, no debiendo tener una anchura inferior a 4 m. Sin embargo, según la norma, en vías con $VM \leq 40$ km/h y escasa anchura, se podrá reducir su ancho hasta los 2,5 m.

Las bandas deben procurarse con anchura superior a 50 cm, encontrándose las mismas a una distancia entre 0 y 50 cm. Al borde de la calzada. La marca indicativa de paso de peatones es la M-4.3.

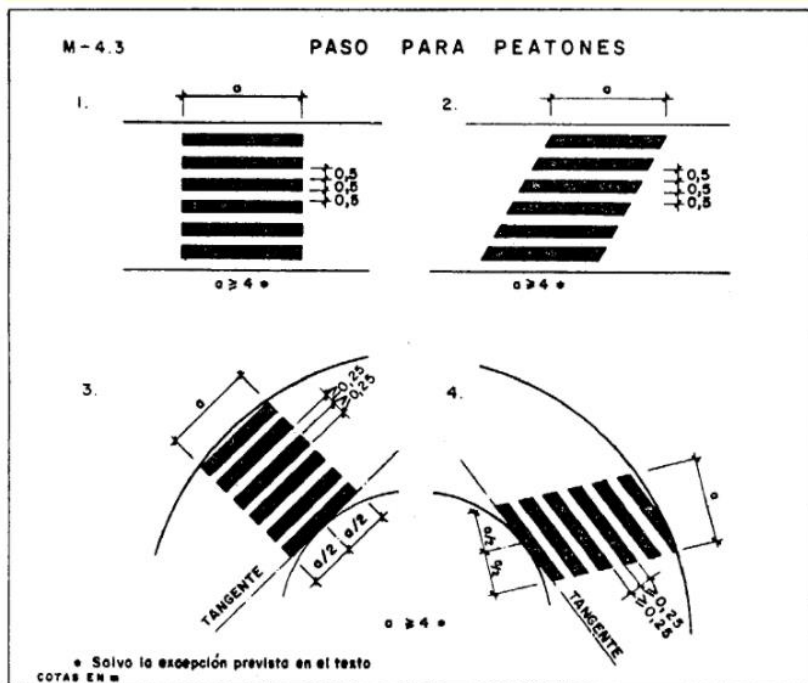


Figura 67. Marca discontinua M-4.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

g) Paso para ciclistas

Indica el lugar de la calzada por donde deben cruzar los ciclistas, y se representa con la marca M-4.4.

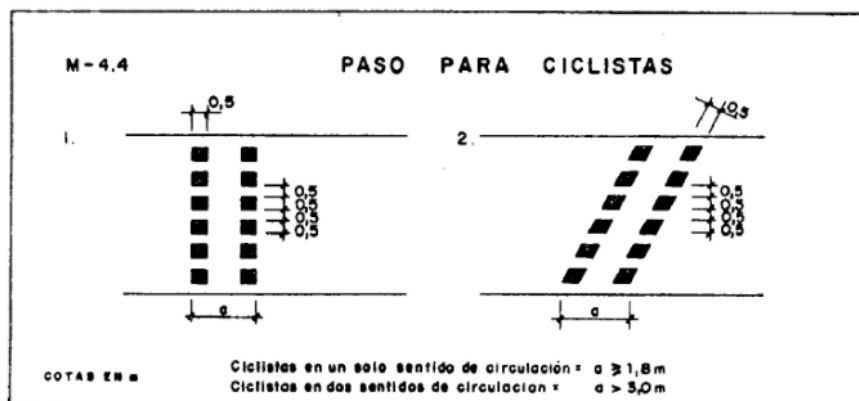


Figura 68. Marca discontinua M-4.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

h) Flecha de dirección o de selección de carriles

Estas flechas pintadas en la calzada dividida en carriles por marcas longitudinales indican el sentido o sentidos que deben seguir los vehículos por el carril que circulan. Las flechas de dirección se disponen a lo largo del viario perimetral y en los aparcamientos, para indicar el sentido de circulación.

Asimismo, según la normativa, deberán disponerse dos flechas antes del lugar en que se realice un cambio de dirección. La distancia entre las mismas en un mismo carril debe ser como mínimo de 20 m y la separación entre la línea de detención y la flecha más próxima será, como mínimo, de 5 m.

Debe tenerse especial precaución en evitar que flechas situadas a la misma altura en la calzada y distintos carriles indiquen direcciones que se crucen.

Las marcas que se utilizan para $VM \leq 60$ km/h son las marcas M-5.2.

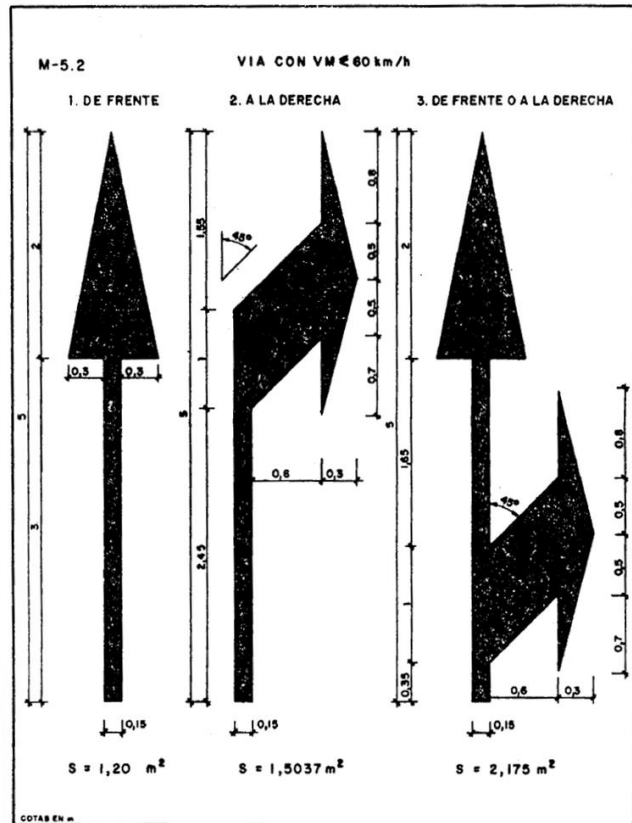


Figura 69. Marca discontinua M-4.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

Las inscripciones en el pavimento complementan la información facilitada al conductor por una señal vertical. Se realiza un listado de las que se pueden encontrar en el campus:

a) De STOP

Indica al conductor la obligación de detención ante la línea de detención para ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada que se aproxima.

Esta señal debe disponerse antes de una línea de detención, y si no existiera, antes de la marca de borde de calzada, a una distancia de entre 2,5 y 25 metros, siendo recomendable entre 5 y 10 metros. Para una vía con $VM \leq 60$ km/h se dispone la marca M-6.4.

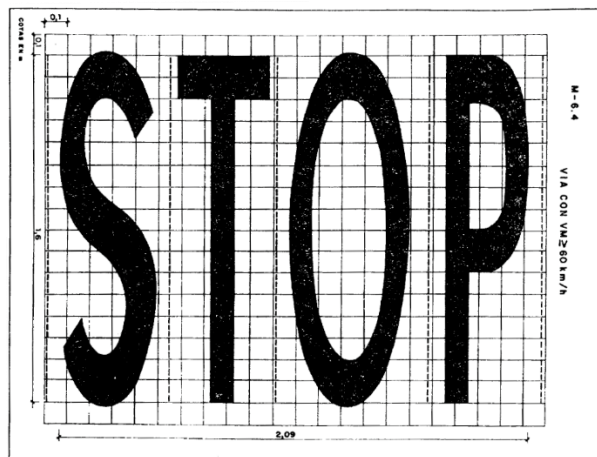


Figura 70. Marca discontinua M-4.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

b) De CEDA EL PASO

Esta señal indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada que se aproxima. Deberá estar situada antes de la línea de CEDA EL PASO, o en el lugar donde el vehículo se disponga a ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 m, con recomendación de entre 5 y 10 metros. Se representa con la marca M-6.5.

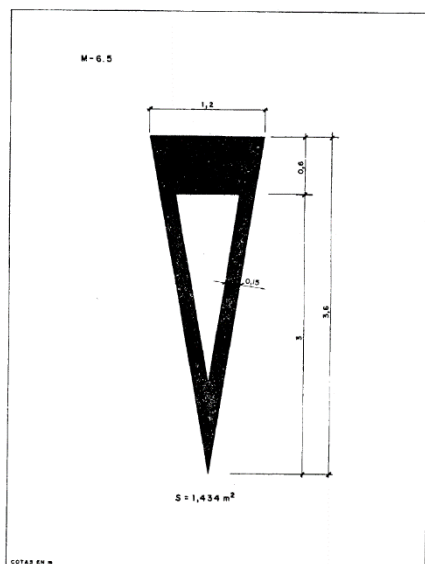


Figura 71. Marca discontinua M-6.5. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

c) Cebreado

Este tipo de marcado indican la prohibición de ser penetradas por ningún vehículo. Su función es la de aumentar la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y la indicación de hacia qué lado deben desviarse éstos para evitar un obstáculo o

realizar una maniobra de convergencia o divergencia. Según el sentido de circulación, se clasifican en las marcas M-7.1 y M-7.2.

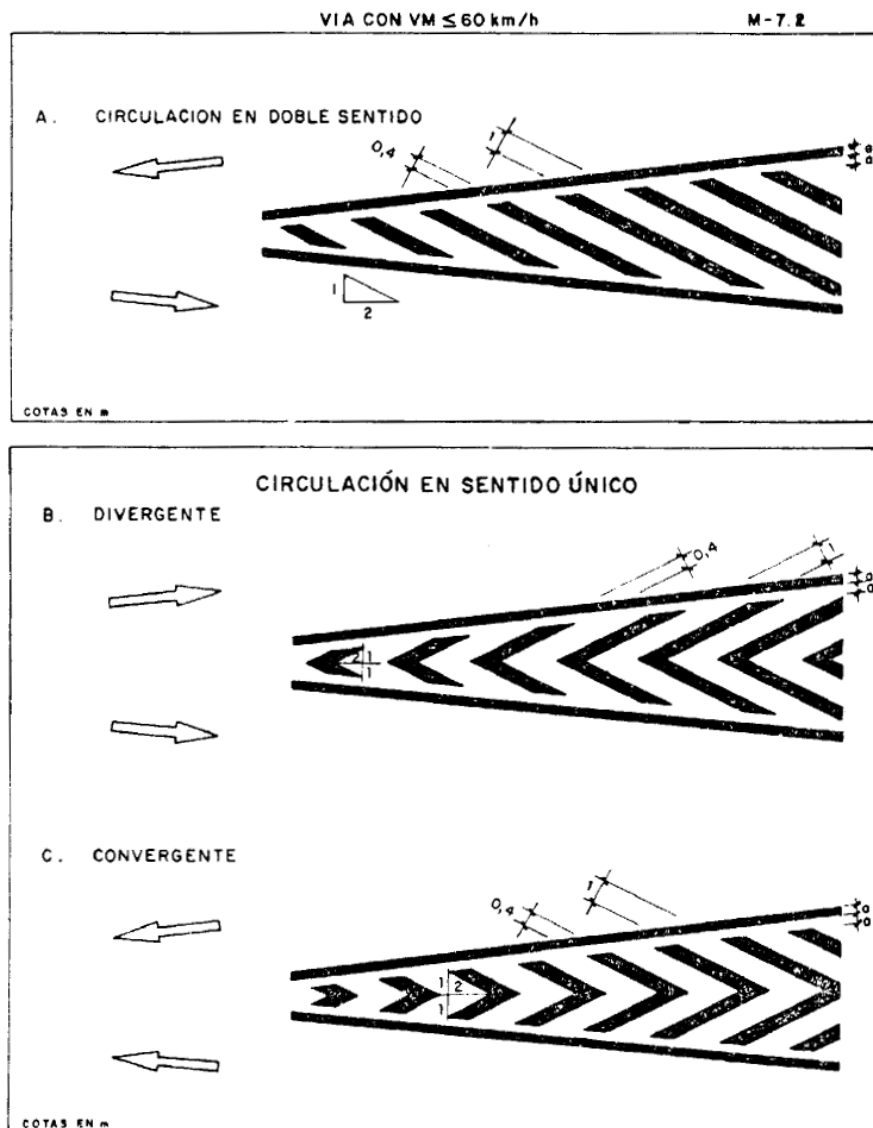


Figura 72. Marca discontinua M-4.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

a) Para delimitación de zonas o plazas para estacionamiento

Estas líneas delimitan la zona de estacionamiento de vehículos. Para estacionamientos en línea se utiliza la marca M-7.3 y para estacionamientos en batería la marca M-7.4.

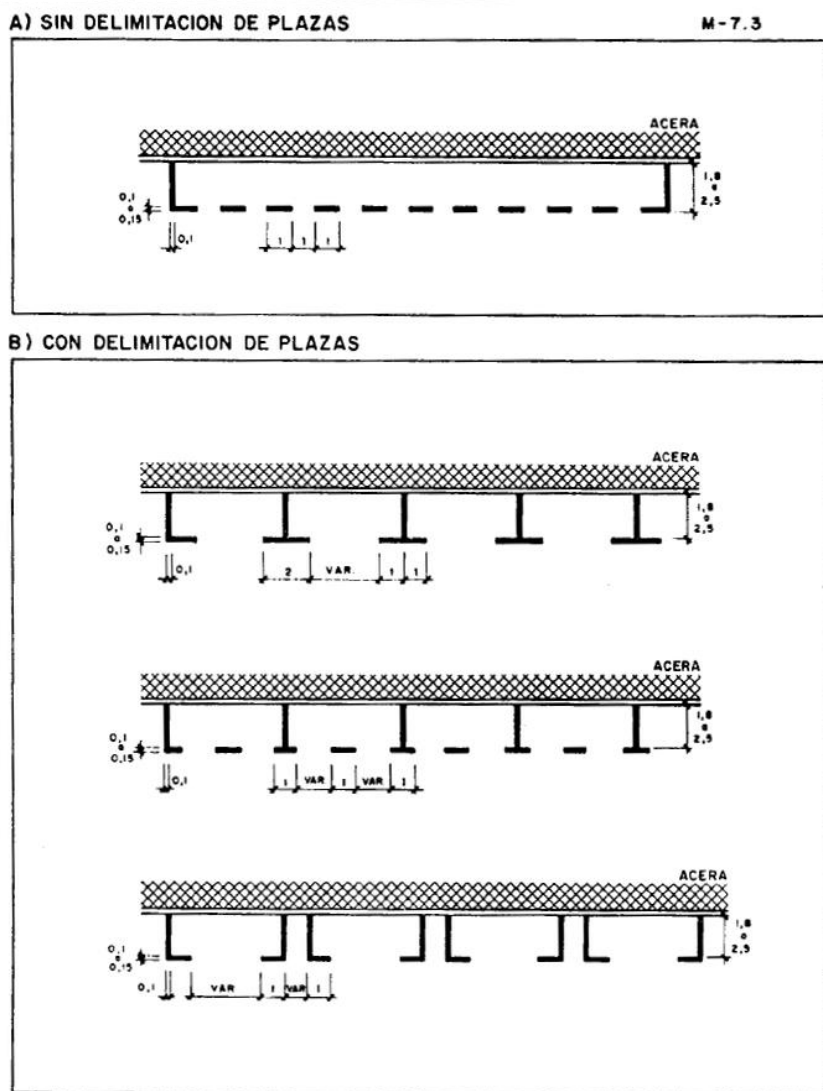


Figura 73. Delimitación de plazas de estacionamiento M-7.3. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

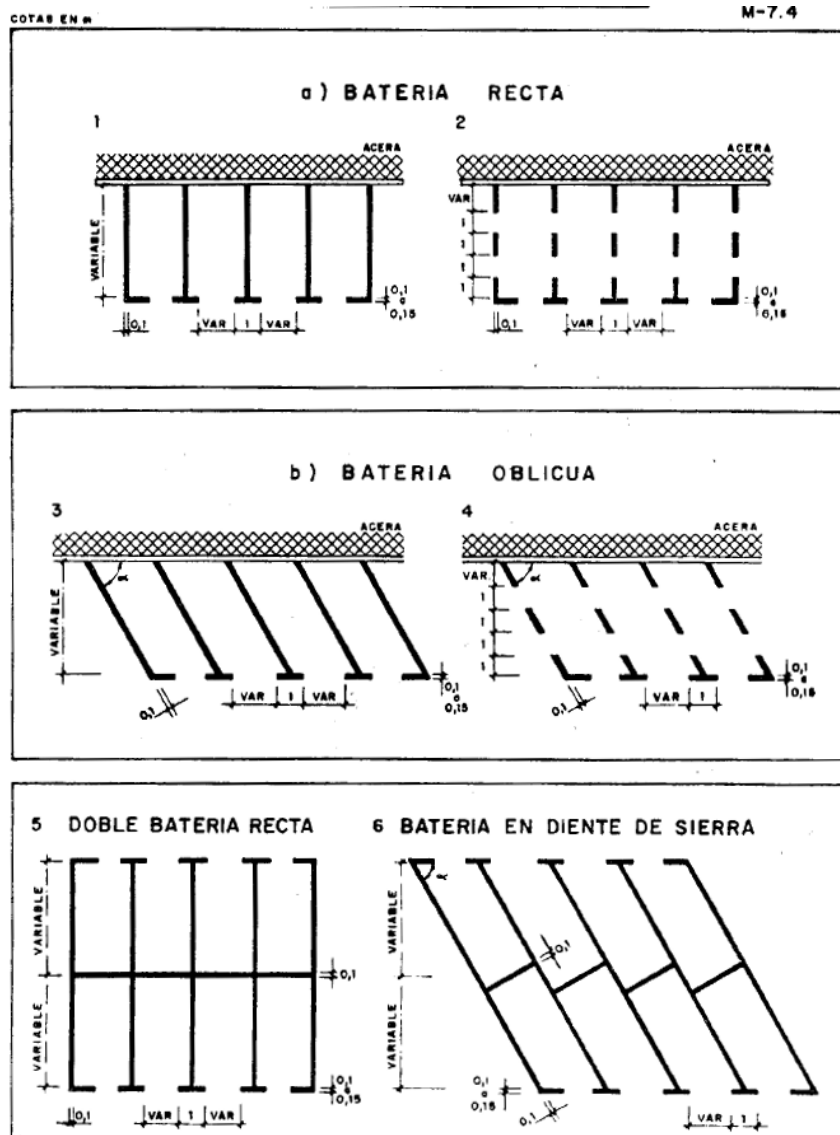


Figura 74. Delimitación de plazas de estacionamiento M-7.4. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

b) Línea de zigzag

Pintada al borde de la calzada, indica la prohibición de estacionamiento de los vehículos en general, en la misma y en todo lo largo de esta línea, por estar reservado a otro uso especial. En el campus se utiliza en zonas de parada de autobuses y en zonas destinadas a carga o descarga de vehículos. Se utiliza la marca de color amarillo M-7.9.

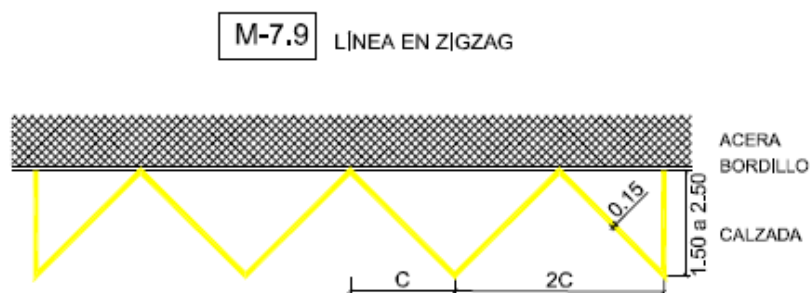


Figura 75. Delimitación de plazas de estacionamiento M-7.4. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

c) Cuadrícula

Según normativa, indica a los conductores la prohibición de penetrar en la intersección cuando previsiblemente puedan quedar detenidos en la misma e impidan la circulación transversal.

En el viario de la Universidad se utiliza de la misma forma que la línea de zigzag, para indicar la prohibición de estacionamiento de los vehículos en la zona donde se encuentra situado.

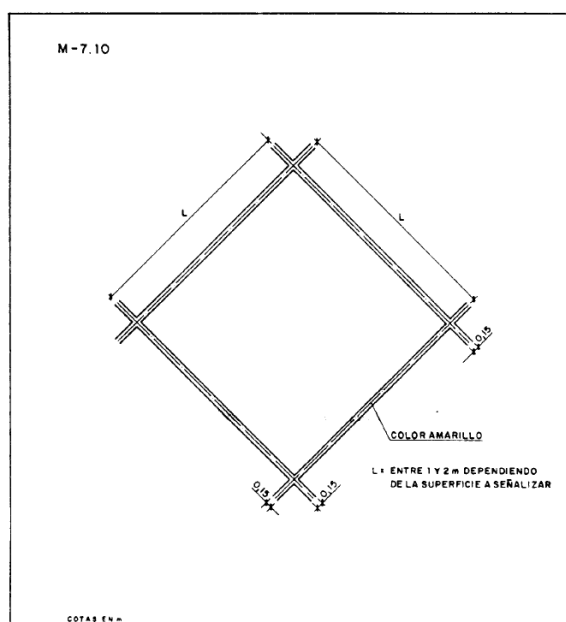


Figura 76. Delimitación de plazas de estacionamiento M-7.4. (Fuente: Norma 8.2-IC. Marcas viales).

De la inspección realizada en el campus, se ha detectado ciertos problemas en la señalización horizontal, aunque de manera general se encuentran dispuestas a lo largo de todo el trazado y en buen estado de conservación.

De los problemas existentes en la señalización destacan algunas marcas viales que coexisten con marcas viales antiguas, como son marcas viales amarillas provisionales o marcas de dirección antiguas.



Figura 77. Marcas viales confusas en el campus de la UA. (Fuente: Google Street View).

En estas imágenes se muestran varias flechas de dirección antiguas donde no existe la posibilidad de tomar esa dirección o en accesos de salida y no de entrada.



Figura 78. Marcas viales confusas en el campus de la UA. Elaboración propia.

También encontramos algunas marcas viales borradas y desgastadas por el tráfico rodado y la falta de mantenimiento, como son los pasos peatonales situados en la zona de estacionamiento 2 (EPS IV).

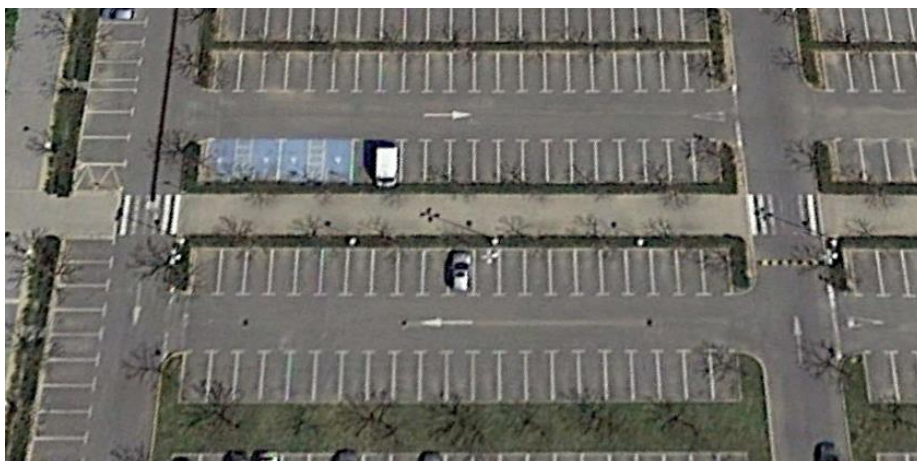


Figura 79. Pintura gastada en pasos peatonales Aparcamiento Politécnica IV. (Fuente: Google Earth).

Otro caso de señalización confusa se sitúa en el carril derecho de salida al campus por el Acceso Sur, en el que al continuar por el carril solo se puede seguir una dirección, las flechas de dirección indica a los conductores la posibilidad de seguir recto o de continuar hacia la derecha.

En esta ocasión pude ser testigo de una infracción producida a la salida del Acceso Este, donde el conductor, motivado por la señalización horizontal, decide realizar una maniobra antirreglamentaria al tomar una dirección errónea que le obligaba a salir del campus.



Figura 80. Infracción cometida a la salida del Acceso Este. Elaboración propia.

13.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL



Según el tipo de carretera, en nuestro caso equivalente a carretera convencional sin arcén, las señales deben ser vistas desde un vehículo en movimiento, por lo que tendrán los siguientes tamaños:







Figura 81. Dimensiones de señales de contenido fijo. (Fuente: Norma 8.1-IC).


Previa justificación, pueden ser de otro tamaño, según las características de la circulación y la velocidad. Las señales que no requieran ser vistas en vehículos en movimiento pueden tener dimensiones menores a las indicadas anteriormente. La altura de las señales rectangulares de servicio y de indicaciones, será igual a 1,5 veces su altura.


Las señales que podemos encontrar en el Campus de la UA son:


Tipología de señalización vertical		
	R-1	CEDA EL PASO
	Obliga a los conductores a ceder el paso en la intersección a vehículos que circulen por la vía que se aproxime o al carril al que pretenden incorporarse.	
	R-2	DETENCIÓN OBLIGATORIA
	Obliga a los conductores a detener su vehículo ante la línea de detención o antes de la intersección, así como ceder el paso a los vehículos que circulen por la vía que se aproxima.	
	R-101	ENTRADA PROHIBIDA


ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


	<p>Indica la prohibición de acceso a toda clase de vehículos.</p>	
	<p>R-301</p>	<p>VELOCIDAD MÁXIMA</p>
<p>Indica la prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la indicada en la señal.</p>		
	<p>R-303</p>	<p>GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO</p>
<p>Indica la prohibición de giro a la izquierda y de cambio de sentido de marcha.</p>		
	<p>R-307</p>	<p>PARADA Y ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO</p>
<p>Indica la prohibición de parada y estacionamiento en el lado de la calzada donde está situada.</p>		
	<p>R-308</p>	<p>ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO</p>
<p>Indica la prohibición de estacionamiento en el lado de la calzada donde está situada.</p>		
	<p>R-400 a</p>	<p>SENTIDO OBLIGATORIO</p>
<p>La flecha señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir.</p>		
	<p>R-400 b</p>	<p>SENTIDO OBLIGATORIO</p>


	<p>La flecha señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir.</p>
---	--

	<p>R-400 c</p>	<p>SENTIDO OBLIGATORIO</p>
	<p>La flecha señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir.</p>	

	<p>S-20</p>	<p>ZONA A 20</p>
	<p>Indica la zona de circulación destinada preferentemente a los peatones. La velocidad máxima de los vehículos está limitada en 20 kilómetros por hora. Los peatones tienen prioridad.</p>	

	<p>P-15 b</p>	<p>RESALTO</p>
	<p>Peligro por proximidad de un resalto en la vía.</p>	

	<p>S-13</p>	<p>SITUACIÓN DE UN PASO PARA PEATONES</p>
	<p>Indica la situación de un paso para peatones.</p>	

	<p>S-19</p>	<p>PARADA DE AUTOBUSES</p>
	<p>Indica el lugar reservado para parada de autobuses.</p>	


	S-17	ESTACIONAMIENTO
	Indica un lugar autorizado para estacionamiento de vehículos.	

Figura 82. Señalización existente en el campus de la UA. Elaboración propia.

En el estudio de accidentalidad se han detectado ciertos accidentes o incidencias que pueden verse motivadas por una falta de señalización en el viario. Es el caso de accidentes o incidencias ocurridas por vehículos que circulaban en dirección contraria. Los accidentes de este tipo son el 9.1 en la curva 11.1 (Aulario I), el 0.1 a la salida de la zona de estacionamiento 2 frente a la EPIV, el 0.3 a la salida de la zona de estacionamiento 1 (frente a Económicas) y el 3.14 dentro del estacionamiento 8 (frente a la Facultad de Ciencias VI).

En la inspección se ha comprobado que se dispone de señalización vertical de sentido obligatorio en todos los accesos, así como de giros a la izquierda prohibidos, por lo que se concluye que este problema no se debe a la falta de señalización. En esta ocasión el factor humano puede jugar un papel determinante, ya que los conductores que no estén familiarizados con el sistema circulatorio del campus pueden circular en dirección contraria por costumbre o imprudencia.

También se han detectado señales verticales ocultas parcialmente por el arbolado que se sitúa junto al viario perimetral, tal como se muestra en las siguientes imágenes:



Figura 83. Señalización vertical oculta parcialmente por árbol. Elaboración propia.

Como se puede observar en las fotografías, la vegetación impide la visualización de la señalización vertical que indica la presencia de un paso peatonal, lo que puede suponer un riesgo para los peatones que decidan cruzar la vía.

13.3. BALIZAMIENTO

Se denominan así al conjunto de dispositivos que indican el desarrollo o trazado de una vía o de los obstáculos que se encuentran en la misma. Su forma, diseño, color, símbolos, significado y dimensiones quedan establecidas en el Catálogo oficial de señales de circulación.

Existen varias clases de señalización de balizamiento entre las que se puede distinguir la señalización variable o fija. La señalización circunstancial se clasifica dentro de la variable, modificando el régimen normal de uso de la vía (dispositivos de barrera). Y la fija está constituida por los dispositivos de guía.

En el campus de la Universidad podemos encontrar dispositivos de guía cuya finalidad es indicar el borde la calzada, la presencia de una curva y sentido de circulación y otros obstáculos:



Tipología de balizamiento	
	<p style="text-align: center;">HITOS DE VÉRTICE</p> <p>Elemento de balizamiento que indica el punto en el que se separan dos corrientes de tráfico.</p>
	<p style="text-align: center;">BALIZAS CILÍNDRICAS</p> <p>Refuerzan cualquier medida de seguridad, con obligación de no franquear la línea que las une.</p>

Figura 84. Balizamiento en el campus de la Universidad de Alicante. (Fuente: Norma 8.1-IC).

Estos elementos los encontramos en la isleta situada en la intersección del Acceso Sur con el viario perimetral.



Figura 85. Hitos de vértice y balizas en isleta en el Campus. (Fuente: Google Street View).

Para la señalización y balizamiento en curvas, se debe tener en cuenta la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical.

En lo que respecta al balizamiento, los sistemas de balizamiento tienen como finalidad el refuerzo de la percepción de cualquier característica especial de la vía. Con ello se busca que los conductores que circulen por cualquier vía puedan percibir de manera anticipada la presencia de algún elemento del trazado que se deba negociar con velocidad moderada.

Se deberán implantar cuando el trazado en planta sea limitado, con curvas de radio reducido que exija a los conductores que reduzcan la velocidad para adaptarse a dicho trazado. También en trazados con mala coordinación en planta y alzado donde existan condiciones de visibilidad que obliguen a reducir la velocidad de circulación o por inconsistencia del trazado entre elementos contiguos. Asimismo, también se implantará en aquellas curvas con peralte insuficiente donde los conductores deban minorar la velocidad para que la descompensación de la fuerza centrífuga sea lo más baja posible.

El balizamiento en curvas advierte al conductor de la peligrosidad de una curva ayudando a la identificación de elementos del trazado donde existe una gran diferencia entre la velocidad de aproximación y la velocidad recomendada de la curva. La norma establece que las velocidades recomendadas para las curvas que forman parte del trazado de carreteras convencionales sean:







Radio	Recomendación de velocidad
Menor de 65 m	
Entre 65 m y 105 m	
Entre 105 m y 155 m	
Entre 155 m y 220 m	
Entre 220 m y 300 m	
Entre 300 m y 400 m	

Figura 86. Señalización y balizamiento de curvas. (Fuente: Norma 8.1-IC “Señalización vertical”).

Para conocer la velocidad recomendada en nuestra curva, la norma facilita la siguiente fórmula, que relaciona la velocidad, radio, peralte y coeficiente de rozamiento transversal:

$$V^2 = 127 * R \left(f t + \frac{P}{100} \right)$$

La implantación de la señalización debe ser perpendicular a la visual del conductor, para que los conductores lo puedan apreciar. Dependiendo de la diferencia entre la velocidad de

aproximación (V_a) y la velocidad de la curva (V_2) se debe disponer de un panel simple, doble o triple, de acuerdo a la siguiente tabla:



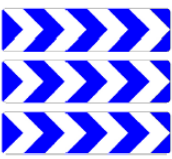
V_a-V_2	Panel		Señales
Entre 15 km/h y 30 km/h	Simple		P-13 o P-14
Entre 30 km/h y 45 km/h	Doble		P-13 o P-14 + S-7
Más de 45 km/h	Triple		P-13 o P-14 + 2 S-7

Figura 87. Señalización y balizamiento de curvas. (Fuente: Norma 8.1-IC “Señalización vertical”).

Considerando que nuestra carretera no dispone de peralte, en nuestro caso sería de -2% y que el coeficiente de rozamiento para una velocidad de 30 km/h es de 0,194 y tomando la velocidad de aproximación como la velocidad antes del inicio de la maniobra de frenado en la curva y la velocidad de la curva como la velocidad de circulación más baja en curva, obtenemos la velocidad recomendada de circulación en las curvas y la necesidad de balizamiento en las mismas:

Curva circular	Radio (m)	V recom (km/h)	V_a (km/h)	V_2 (km/h)	V_a-V_2 (km/h)
1.1	14,5	18,9	31,54	22,39	9,15
2.1	22,3	23,4	31,86	28,84	3,02
3.1	27	25,8	37,8	24,08	13,72
4.1	27	25,8	45,83	31,46	14,37
5.1	27	25,8	49,5	21,92	27,58
8.1	51,25	35,53	55,26	27,97	27,29
9.1	145,69	59,91	43,49	33,59	9,9
10.1	34,5	29,15	49,64	30,46	19,18
11.1	30,77	27,53	31,54	22,39	9,15

Tabla 30. Velocidades de circulación para balizamiento en curvas del campus de la UA. Elaboración propia.

Según los cálculos extraídos de la tabla, en las curvas 1.1, 3.1, 4.1, y 10.1 se circularía a una velocidad por encima de la recomendada. Además, las curvas 4.1, 5.1, 8.1 y 10.1 deberían de disponer de balizamiento para la velocidad de circulación actual.

Tras el estudio de la señalización y balizamiento existente se extrae las siguientes conclusiones:

- Las señales empleadas en el campus cumplen con lo establecido en la Norma 8.1.-IC “Señalización Vertical” y la Norma 8.2.-IC “Marcas Viales”.
- Existe una correcta reflectancia.
- Las señales verticales y horizontales se encuentran en buen estado de conservación.
- Se han encontrado algunas marcas viales confusas y señales verticales ocultas completa o parcialmente por árboles situados en los márgenes del viario perimetral.
- Tienen una distribución adecuada a lo largo del viario.
- Las señales están ubicadas, por lo general, de forma que pueden ser vista y leídas en un tiempo adecuado y se entienden sin dificultad.
- El número total de señales que podemos encontrar es razonable, no es escasa ni excesiva, por lo que no disminuyen la percepción del riesgo, ni puede presentar una carga para el trabajo de los conductores.
- No existe un refuerzo de señales o balizamiento en lugares donde puede existir un riesgo en la seguridad vial, como es el caso de curvas de radio reducido.
- Se han identificado los lugares donde las marcas pueden ser mal leídas o confusas, así como la que queda oculta por la vegetación.

14. REDUCTORES DE VELOCIDAD

En cualquier carretera existen y puntos en el viario en los que el conductor debe prestar especial atención debido a las particularidades del tramo o a la peligrosidad del mismo. Tanto la señalización vial como los reductores de velocidad, son los medios utilizados para llegar a tal fin formando, estos últimos, parte del equipamiento orientado a la mejora de la seguridad vial en la circulación.

Para la redacción de este apartado se ha seguido los siguientes documentos:

- MINISTERIO DE FOMENTO (2008). Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre por la que se aprueba la instrucción técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la red de carreteras del estado.
- MINISTERIO DE FOMENTO (2008). Calmar el tráfico. Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana.

En la Universidad nos encontramos básicamente con dos tipos de reductores de velocidad (RDV): pasos peatonales sobreelevados y lomos de asno prefabricados. Su función es la de mantener una velocidad reducida a lo largo de los tramos donde se sitúa. Estos reductores de velocidad deben cumplir con lo dispuesto en la normativa, cuyos aspectos más importantes a tener en cuenta para cada elemento.

a) Reductores de velocidad de sección transversal trapezoidal (pasos peatonales sobreelevados).

Las principales ventajas de los pasos peatonales sobreelevados son que permiten identificar y resguardar los pasos de peatones, y cumplen eficazmente con la función de mantener valores de velocidad reducidos.

Las dimensiones de la zona elevada deben ser de $10\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$ de altura y $4\text{ m} \pm 0,20\text{ m}$. La longitud de las rampas debe estar comprendida entre 1 y 2,5 m (siendo de 1 m para zona 30).

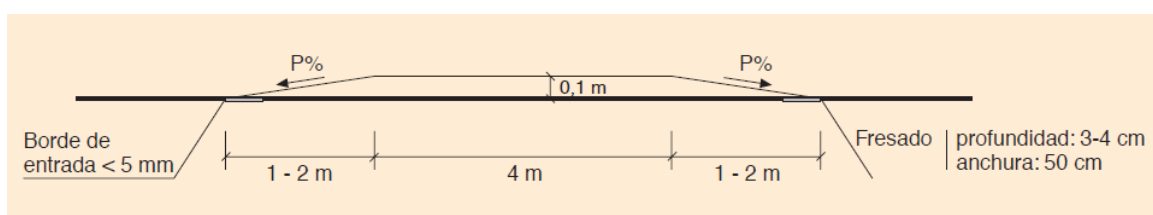


Figura 88. Dimensiones del reductor de velocidad sobreelevado. (Fuente: Orden FOM/3053/2008).

En zonas donde la intensidad de autobuses es elevada, se estudiará la posibilidad de construir pasos sobreelevados o almohadas (pendientes distintas para vehículos ligeros y vehículos pesados).

En el caso de que en el lugar donde se sitúa el paso sobreelevado la acera tuviera una altura superior a 10 cm, debe adecuarse la acera rebajando toda la longitud del paso para permitir la continuidad del itinerario peatonal. Se debe evitar que el desnivel entre la acera y el reductor de velocidad trapezoidal sea superior a 1 cm.

Como se ha visto en el apartado de visibilidad de pasos peatonales, en el campus existen en la actualidad 27 pasos peatonales sobreelevados, todos situados a lo largo del viario perimetral.



Figura 89. Paso peatonal sobreelevado en la UA. (Fuente: Google Maps).

La Instrucción de la vía pública del ayuntamiento de Madrid detalla otros criterios a tener en cuenta en pasos peatonales situados en la red urbana. Para su localización se debe tener en cuenta que debe situarse moderadores de velocidad:

- En los lugares donde la calzada interrumpe la continuidad lineal de las aceras o itinerarios peatonales (bulevares, calles peatonales, sendas).
- Próximos a edificios generadores de tráfico peatonal intenso.
- Junto a intercambiadores de transporte y paradas de transporte colectivo.
- En puntos de elevada accidentalidad peatonal.
- Cuando sea posible, en las intersecciones viarias.
- En áreas comerciales o centrales y vías locales de acceso se recomienda situarlos con una separación no mayor a 75 m.
- Se debe intentar situar los pasos peatonales como prolongación del recorrido natural de los peatones.

Sobre su disposición, la norma de reductores además especifica que la distancia entre reductores e velocidad consecutivos debe estar comprendida entre 50 y 200 m, siendo aconsejable no superar los 150 m.

b) Reductores de velocidad de lomo de asno prefabricados.

Con sección transversal de segmento circular, las dimensiones que se recomiendan para recintos con límite de velocidad inferior a 50 km/h son las siguientes:

VELOCIDAD MÁXIMA (KM/H)	LONGITUD (CM)	ALTURA (CM)
<50	Entre 60 y 120	Entre 5 y 7

Figura 90. Dimensiones de reductor prefabricado. (Fuente: Orden FOM/3053/2008).

Estos reductores están formados por módulos que se ensamblan y se fijan al pavimento mediante tornillos o adhesivos químicos.

En lo referente a la señalización en la aproximación a los reductores de velocidad, tanto lomos de asno como pasos peatonales, debe estar compuesta por las señales R-301 (velocidad máxima permitida) P.15a (resalto) y P-20 (proximidad de lugar frecuentado por peatones), dispuestas en el mismo orden según el sentido de circulación de los vehículos.

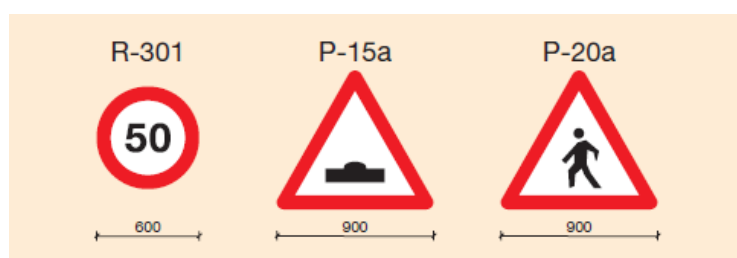


Figura 91. Señalización antes de RDV. (Fuente: Orden FOM/3053/2008).

La señal P-20 es obligatoria en los reductores de pasos de peatones sobreelevados. La señal P-15a se instalará en la aproximación a un RDV aislado. La señal R-301 se instalará cuando la velocidad correspondiente a las características geométricas del reductor sea inferior a la velocidad existente en el tramo previo. La distancia entre esta señal y la línea de detención del paso de peatones será igual o superior a la distancia de parada correspondiente a la limitación de velocidad relativa a las características geométricas del reductor y tendrá un valor mínimo de 25 m.

En el campus se pueden encontrar en el PK 0+680 del viario perimetral (antes de la curva del Aulario III), en la vía principal de la zona de estacionamiento 2 (EPS IV) y en el PK 0+105 de la entrada del Acceso Norte.



Figura 92. Reductor de velocidad en Entrada Norte. (Fuente: Google Maps).

En el Acceso Norte también encontramos un refugio peatonal junto a su intersección con el viario perimetral. Esta zona resulta conflictiva a causa de las velocidades altas a la que circulan los usuarios tanto por el acceso como el viario perimetral, por la falta de visibilidad que podemos encontrar en la entrada y salida del acceso, por ser una de las zonas donde existe un mayor flujo peatonal y por la ocurrencia de numerosos accidentes del tipo salida de vía, colisión y atropello.

15. ILUMINACIÓN

El principal objetivo de la iluminación en carreteras es el de proporcionar al conductor la visibilidad necesaria para poder distinguir el trazado de la carretera y los obstáculos que pueda encontrarse en su trayectoria, con el tiempo preciso para garantizar su seguridad. Con ello se pretende:

- Reducir la accidentalidad viaria nocturna.
- La facilidad del tráfico.
- Seguridad ciudadana y ayuda a la protección policial
- El transporte y desplazamiento durante las horas nocturnas.

Los factores que influyen en el tipo de iluminación en la vía son:

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

- El tipo de vía (autopista, autovía, vía rápida o carretera convencional), su situación y trazado.
- Los puntos singulares, tales como intersecciones, enlaces complicados y tramos especiales.
- La intensidad y la composición del tráfico.

En el proyecto del alumbrado del campus se define la instalación de energía eléctrica necesaria para dar servicio a las luminarias instaladas en las diferentes zonas de la ampliación del campus de la Universidad de Alicante. Los diferentes tipos de iluminación que encontramos en el campus son:

- Para la iluminación de los ejes peatonales principales, Luminarias singulares de Luz indirecta.
- Para la iluminación de los aparcamientos, Luminarias de globo de vidrio.
- Para la iluminación de las zonas peatonales generales, Luminarias de globo de vidrio.
- Para la iluminación del viario, Luminarias específicas de viario.
- Para la iluminación de las láminas de agua, aparatos sumergidos.
- Para la iluminación de las superficies verdes, balizas de tipo jardín.
- Para la iluminación de rampas y escaleras, luminarias empotradas.

Los niveles de iluminación y especificaciones técnicas para cada zona son:

- Para vías rodadas principales y plazas principales: 26 lux.
- Para ejes peatonales principales y espacios públicos abiertos: 16 lux.
- Para zonas peatonales secundarias: 10 lux.

En todos los casos se consideraba en su diseño como coeficiente de conservación 0,650. Se exigía como mínimo para las redes viarias rodadas una uniformidad media de 0,65 y extrema de 0,35, y para las vías peatonales una uniformidad media de 0,5 y extrema de 0,25.

Los tipos de elementos para cada zona son:

Características de los Soportes, Luminarias y Lámparas en la UA	
Iluminación singular de ejes peatonales	
Soporte	Columna troncocónica de 4 m.
Luminaria	Luminaria de reflector luz indirecta (tipo Carandini modelo ó similar)
Lámpara	1x400W. V.S.A.P.
Iluminación de los aparcamientos	

Soporte	Columna troncocónica de 4 m.
Luminaria	Luminaria de globo de vidrio refractor con prismatización interior (tipo Carandini modelo DQR 500 o similar).
Lámpara	1x150W. V.S.A.P.
Iluminación de las zonas peatonales	
Soporte	Columna troncocónica de 4 m.
Luminaria	Luminaria de globo de vidrio refractor con prismatización interior (tipo Carandini modelo DQR 500 o similar).
Lámpara	1x250W. V.M.C.C.
Iluminación del viario	
Soporte	Columna troncocónica de 10 m.
Luminaria	Luminaria de fundición inyectada de aluminio con acceso independiente al grupo óptico y al alojamiento del equipo eléctrico. Reflector de chapa de aluminio anodizado, abrillantado y sellado. Vidrio de cierre templado (tipo Carandini modelo QS-10V 2N ó similar).
Lámpara	1x250 W. V.S.A.P.

Tabla 31. Iluminación del campus de la Universidad de Alicante. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del proyecto de Ampliación del campus de la universidad.

Se especifica la colocación de cuatro tomas de corriente trifásica en los ángulos junto a los accesos, y luminarias estancas cada 20 m. con lámparas de incandescencias de 100 W y encendidos independientes por tramos recto con conmutadores en los extremos.

El objetivo de este apartado es el de analizar la influencia de la iluminaria actual del viario perimetral del campus en la accidentalidad vial. Para ello se lleva a cabo un estudio in situ de la luminaria existente a lo largo del trazado teniendo en consideración la normativa estudiada de pasos peatonales y reductores de velocidad.

La Instrucción técnica de reductores de velocidad establece que todos los dispositivos reductores de velocidad deberán tener iluminación nocturna, para asegurar su localización, visibilidad y presencia de peatones por parte de los conductores. Si existe iluminación en todo el tramo, se debe destacar la situada sobre los pasos peatonales.

Además, la iluminaria existente debe cumplir con lo establecido en la siguiente normativa:

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomo I. Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008) de 14 de noviembre de 2008 con aplicación desde el 1 de abril de 2009 en proyectos nuevos y obras cuyo comienzo sea posterior a la fecha de aplicación o que concluyan después del 1 de abril de 2010.

En el análisis de la información recogida en los partes de accidentalidad se detalla como al menos uno de los atropellos ocurridos se debe a la falta de iluminación nocturna en uno de los pasos peatonales, y como se ha podido confirmar en la inspección realizada en campo, no existe actualmente alumbrado en el paso peatonal nº 8 (ver Figura 32) frente al Aulario III:

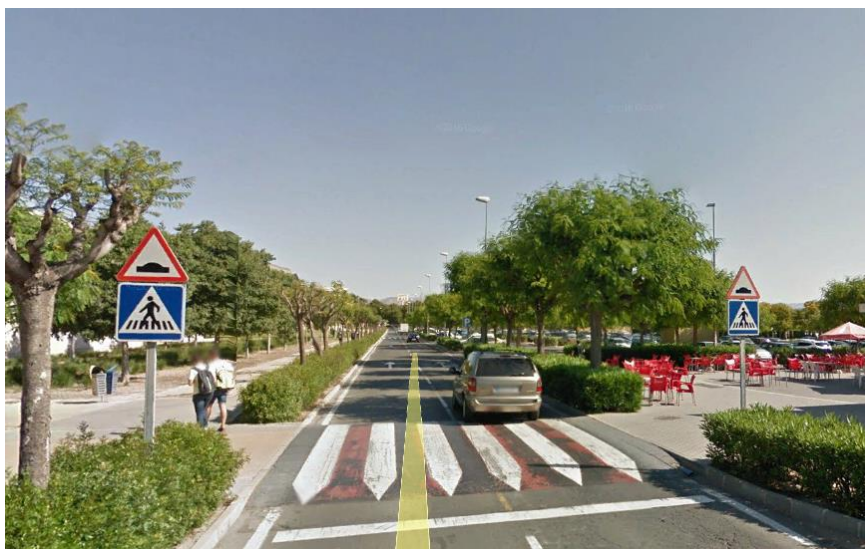


Figura 93. Falta de iluminación en paso peatonal frente a Club Social III. (Fuente: Google Maps).

También nos encontramos con más pasos peatonales que carecen de iluminación, ya sea debido a la falta de luminarias o la falta de iluminación en las mismas. Los pasos peatonales que no disponen de luminaria son el 8, 14, 15, 20 y 21. Además, los que sí disponen de luminaria, pero no se encuentran actualmente iluminados, son el paso peatonal 18 y 19. También se ha comprobado que esta iluminación no destaca sobre el resto, y que en la mayoría de los casos es deficiente, no iluminando adecuadamente el paso peatonal para detectar la presencia a los peatones que se dispongan a cruzar la vía.

En el caso de adoptar otro tipo de luminarias que cumplan con lo dispuesto en la normativa, se puede optar, por motivos económicos y de ahorro en el mantenimiento, por el mismo tipo de luminaria que encontramos en el Parque Científico de la Universidad de Alicante, ya que ha sido calculada para una red viaria de las mismas características del trazado del campus.

Esta vía, al igual que la de nuestro estudio, se considera vía con límite de velocidad menor de 50 km/h con una IMD < 70.000 veh/día y entraría dentro del tipo de vías distribuidoras locales y con accesos a zonas residenciales y fincas. La clase de alumbrado para este tipo de vía es de ME4b. Las características que deben cumplir este tipo de luminarias en las

instalaciones de alumbrado de carreteras y puntos singulares se definen en la tabla del apartado A5.3 del *Anexo 5. Otros elementos del trazado*.

En el caso de que se decidiera por la renovación e instalación de nueva luminaria, serán luminarias a 9 metros de altura ONYX 2/ 1419/ MH 150 W/ 970774 de la marca comercial SCHREDER. Se puede ver su ficha técnica en el apartado A5.4 del Anexo 5.

Las lámparas utilizadas deberán tener una eficacia luminosa superior a 65 lum/W, y se utilizarán halogenuros metálicos de 150 W con 14.500 lum, con una eficacia luminosa de 96.67 lum/w.

16. DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL

Una vez recopilados los datos en campos, observado las particulares del viario del campus, y analizado los diferentes elementos que intervienen en la accidentalidad vial y su cumplimiento con la normativa vigente, se realiza un diagnóstico de la seguridad vial en el Campus de la Universidad de Alicante.

En este apartado, se procede a identificar y determinar los problemas detectados en la vía y cómo influye cada factor en la ocurrencia de accidentes, y de esta forma establecer las medidas oportunas para poder evitar y prevenir su aparición. Por esta razón, se ha optado por analizar en el último punto de este apartado la accidentalidad en el campus y sus posibles causas. Los principales problemas que se han observado se detallan a continuación.

16.1. DEFICIENCIAS EN EL REGISTRO DE ACCIDENTES

En el estudio de accidentalidad se puede apreciar cómo no existe relación entre el tráfico y usuarios de los últimos años con la ocurrencia de accidentes. Asimismo, tampoco hemos podido extraer conclusiones de las medidas implantadas estos últimos años con la reducción de la accidentalidad. Este hecho se debe a las deficiencias en la información encontrada en los registros y la infranotificación o falta de notificación de los accidentes en el campus,

sobre todo en los años anteriores a 2011, donde sólo se tiene constancia de unos pocos accidentes registrados en 2010 y 2009, y no se tiene información de años anteriores. A partir de 2014 tampoco se conocen datos de vital importancia para el estudio, como es el tipo de colisión o la zona exacta donde ocurre el accidente.

Un factor a tener en cuenta es que muchos de los accidentes que se producen en la zona son leves y no siempre son puestos en conocimiento de los agentes del Departamento de Seguridad. También puede existir dificultades para realizar la toma de datos, puesto que los agentes que acuden a la escena del accidente ocurrido deben priorizar la prevención de nuevos accidentes, asistir a la víctima, señalizar la zona, etc.

Este hecho puede dificultar la toma de datos en el momento del accidente, por lo que los partes adolecen de datos no recogidos, y en consecuencia existe dificultad a la hora de tratar los datos con posterioridad. Para realizar un estudio de accidentalidad de la manera más objetiva y metódica posible, resulta muy importante la calidad de los registros para posteriormente recopilar la información necesaria para extraer conclusiones y propuestas de mejora en la seguridad vial.

16.2. VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN ELEVADA

El viario del Campus de la Universidad está regulado por señales que limitan la velocidad máxima a 20 km/h. Tal como se ha visto en el estudio de tráfico, la mayoría de los usuarios del viario son vehículos ligeros, en especial el coche, siendo el 1,61% vehículo pesado (autobús interurbano). Además, también se ha comprobado que, por lo general, en la universidad no existen problemas de fluidez en la circulación dentro del campus.

Al realizar el método de vehículo flotante en el viario perimetral, todos los vehículos que se han estudiado han circulado por encima de la velocidad límite de 20 km/h en todos los tramos del trazado, llegando incluso a circular a velocidades cercanas a los 60 km/h en rectas de gran longitud. Esta velocidad inadecuada se debe generalmente al incumplimiento del límite de velocidad establecido en la señalización vertical existente y se ve motivada, además, por las características del trazado y la falta de sanciones y multas a los conductores que no cumplen con la velocidad reglamentaria de circulación. Por esta razón, encontramos que la

mayoría de los usuarios de vehículos ligeros deciden circular a la velocidad que las características de la vía les permite.



Figura 94. Señal velocidad limitada 20 km/h (entrada al campus desde Acceso Norte). Elaboración propia.

En los tramos situados entre los PKs 1+520 y 1+650 y PKs 2+365 y 2+420 se alcanzan velocidades por encima de los 50 km/h, aunque no presentan una elevada accidentalidad encontrándose solo 1 accidente por colisión en el periodo de estudio.

Por lo general, la velocidad elevada es un problema característico en los tramos rectos de gran anchura y buena visibilidad, lo que invita al conductor a alcanzar velocidades inadecuadas para el entorno donde se halla la vía, y lo que puede generar inconsistencia en el trazado y accidentes viales por colisión, salida de vía o atropellos. Estas velocidades se alcanzan en rectas de longitud larga sin reductores de velocidad, donde no existe (como si ocurre en el resto del campus), vegetación a ambos lados del viario.

Los accesos que resultan más peligrosos por la elevada velocidad son los accesos 30, 31 y 32 (frente a Bosque Ilustrado), acceso 6 (frente a Aulario III), acceso 11 (frente a Aulario II), y accesos 13, 14, 15, 16 y 17 (frente Club Social III). Se puede concluir que, por lo general, las velocidades de aproximación no son seguras ni coherentes con el diseño de las intersecciones.

Otras razones que pueden llevar a exceder la velocidad límite es una señalización vertical y horizontal deficiente. El Acceso Norte es el único tramo que queda limitado a una velocidad mayor a la del viario perimetral, a la velocidad de 40 km/h. Podemos encontrar señalización de velocidad límite a la entrada del campus por el Acceso Norte, en los PKs 2+345, 2+140,

1+610 y 0+545. En la entrada al Acceso Sur también se dispone de señales que limitan la velocidad, pero no existe señalización en el Acceso Este, aunque es el único acceso donde se respeta el límite de velocidad, ya que no dispone de rectas de gran longitud.

Como se ha analizado en el estado del arte, la velocidad es una de las principales causas de accidentes de tráfico en entornos urbanos, siendo sus consecuencias más graves a velocidades más altas. La velocidad excesiva influye negativamente en la percepción visual de la vía, disminuye el tiempo para la toma de decisiones, dificulta la ejecución de cualquier maniobra, además de aumentar el esfuerzo centrífugo que sufren los vehículos al circular en curvas y aumenta la distancia de frenado necesaria para detener el vehículo ante cualquier obstáculo.

16.3. TRAZADO EN PLANTA LIMITADO

Atendiendo a la Instrucción de Trazado 3.1-IC, todas las rectas que conforman el trazado del viario perimetral cumplen con la longitud mínima y máxima exigida para que exista una correcta acomodación y adaptación en la conducción.

Aun así, la Instrucción de Vía Pública recomienda no disponer tramos rectos de calzada en vías urbanas con longitud superior a los 75 metros sin que exista entre ellos reductores de velocidad o intersecciones con pérdida obligada de prioridad, ya que favorecen el aumento de la velocidad de circulación por encima de los 30 km/h.

En el estudio de trazado en curvas se ha comprobado que las curvas 1.1, 2.1, 3.1, 4.1 y 5.1, no cumplen con el radio mínimo admisible de 30 metros en el diseño de curva circulares para la velocidad de proyecto de 30 km/h. Los radios de curva reducidos precedidos por rectas de longitud larga obligan a los conductores a reducir drásticamente la velocidad, sobre todo en las rectas donde los vehículos circulan a velocidades superiores a 45 km/h. Este diseño puede producir problemas de inconsistencia y accidentalidad por salida de vía. Asimismo, la visibilidad en las curvas es más reducida, llegando a ser inferior a la necesaria en muchas de ellas.

La vía, además, no dispone de curvas de acuerdo entre rectas y curvas circulares, para adaptar la conducción del conductor de manera adecuada y cómoda de una alineación a otra, lo que

puede llevar a un cambio brusco de dirección del vehículo al pasar de la recta a una curva de radio reducido.



Figura 95. Curva 4.1 del museo. Elaboración propia.

Tras el estudio de la consistencia de trazado se ha determinado que los elementos 3.1, 5, 5.1, 8, 10.1, 11 y 12 tienen una consistencia aceptable según el criterio II. En estos elementos se requiere adoptar algún tipo de medida para su mejora, aunque se pondrá especial atención en los tramos donde la inconsistencia de trazado se debe a una velocidad excesiva, como es en las rectas 5, 8 y 11.

16.4. INEXISTENCIA DE SOBREANCHOS EN CURVAS

Según los cálculos realizados de sobreancho y envolventes de giro como establece la norma de trazado 3.1-IC, ninguna de las curvas del campus cumple con el ancho de carril mínimo en curvas necesario para realizar el giro con seguridad y comodidad.

En el caso de las curvas 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 11.1 y las curvas que conforman los tres accesos al campus, el reducido radio de éstas impide el giro adecuado de vehículos pesados. Según la inspección realizada en el campus, se ha observado como en estas curvas los autobuses necesitan invadir ambos carriles para realizar adecuadamente la maniobra de giro. A pesar de ello, solo se ha registrado un accidente producido por colisión de autobús a vehículo ligero (accidente 2.11) cerca de la entrada del Acceso Norte.

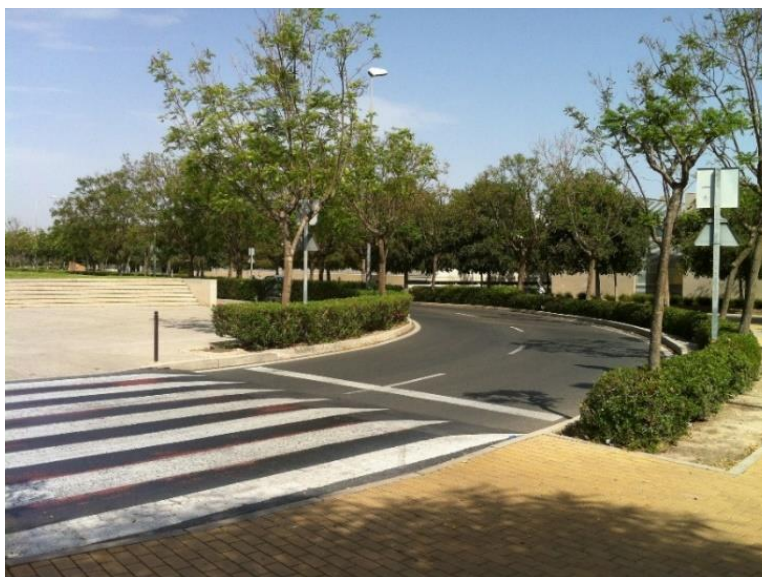


Figura 96 Curva 3.1. (radio 27 m). Elaboración propia.

Esta maniobra de circulación impide la correcta circulación del vehículo ligero que se sitúa en el carril izquierdo del viario, que se ve obligado a parar y dejar paso al vehículo pesado para que pueda realizar el giro, lo que puede ocasionar accidentes por colisión lateral o frontolateral.

16.5. INSUFICIENCIA DE PERALTE EN CURVAS

El viario del campus no cumple con lo dispuesto en la normativa sobre pendientes transversales, que establece que las carreteras convencionales del Grupo 3 deben disponer de bombeo en rectas de pendiente mínima del 2% hacia un lado de la calzada, de desvanecimiento de bombeo necesario para realizar la transición del peralte, y de peralte en curvas del 4% para la velocidad de proyecto de 30 km/h.

En las curvas donde existe un peralte insuficiente, el vehículo se encuentra sometido a una fuerza centrífuga no compensada por la pendiente transversal (proporcionada por la curva) y por el rozamiento, por lo que, si el conductor no es capaz de controlar el vehículo, éste sufrirá un deslizamiento hacia el exterior de la curva que puede terminar en colisión o salida de vía. En vehículos donde la estabilidad es menor, como en el caso de las motocicletas, el riesgo de accidentalidad aumenta.

En el estudio de la accidentalidad hemos visto como en el campus se han producido numerosos accidentes por salida de vía en curvas sin el peralte necesario. Además, en uno

de los partes se describe como una motocicleta sufre varias caídas en la curva con mayor accidentalidad el campus.

16.6. VISIBILIDAD INSUFICIENTE

Tras el estudio del trazado se ha comprobado que no existen problemas de visibilidad debido a la coordinación entre planta y alzado del trazado en el campus. La visibilidad insuficiente se debe en gran medida a la vegetación que encontramos a ambos lados de los márgenes del viario. Tanto en el estudio realizado como en la inspección llevada a cabo en campo, se ha podido ver como existen tramos que no cumplen con la visibilidad de parada mínima, intersecciones donde no existe la visibilidad de cruce suficiente, curvas sin el despeje necesario y pasos peatonales donde no se cumple la visibilidad de parada a la velocidad de proyecto y a la velocidad de operación de los vehículos.

Los tramos del viario donde la distancia de parada es mayor a la visibilidad disponible se sitúan en las alineaciones 2.1, 3.1 y 10.1. Además, para la velocidad de operación no cumplen con la visibilidad de parada mínima tramos situados en las curvas 8.1 y 9.1. Tampoco cumplen con esta visibilidad los carriles de entrada y salida de los accesos Sur y Norte, cerca de su intersección con el viario perimetral. Generalmente el origen de esta falta de visibilidad se sitúa en curvas y se debe a la presencia de setos que alcanzan la altura de hasta 1,20 metros de altura, macetas, hitos de vértice, muros, cartelería, mobiliario urbano mal ubicado o árboles situados al borde de cada carril.



Figura 97. Visibilidad de parada de 15,63 metros en el PK 0+360. Elaboración propia.

En lo que respecta a la visibilidad en cruces, sólo en 8 de los 40 cruces que intersecan con el viario perimetral cumplen con la visibilidad de cruce para vehículos ligeros y rígidos. Las condiciones de visibilidad deficiente detectadas en el resto de las intersecciones se deben al aparcamiento indiscriminado de vehículos, a la vegetación descuidada, a una mala ubicación del mobiliario urbano o a la existencia de aparcamientos regulados.



Figura 98. Cruces del 26, 27 y 28 frente a Bosque Ilustrado. Elaboración propia.

Esta falta de visibilidad obliga a vehículos en cruces a invadir la calzada para comprobar si se puede realizar el cruce con seguridad. Este problema se produce por el aparcamiento indebido de vehículos en las esquinas de las intersecciones, por aparcamiento ubicado en la salida de la intersección, por mobiliario urbano ubicado en las esquinas y por vegetación abundante.

En el siguiente caso se puede ver como el vehículo que se dispone a realizar la maniobra de cruce queda totalmente cubierto por la vegetación, En el mismo hay dispuesto un espejo convexo de visibilidad. A pesar de ello, muchos vehículos necesitan invadir la vía principal para mejorar su visibilidad.



Figura 99. Cruce 19. Elaboración propia.

Podemos concluir que, no todos los accesos desde aparcamientos son seguros, ya que no existe una visibilidad suficiente para que el vehículo salga del acceso y en muchos casos no existe una buena perceptibilidad del acceso desde la vía principal. El diseño de cruces no está libre de obstrucciones en la visibilidad debido ajardinamiento, vehículos aparcados y mobiliario urbano, no se ha previsto el triángulo de visibilidad mínimo en entradas y salidas, intersecciones u otros puntos conflictivos.

La mayoría de los pasos peatonales disponen de visibilidad de parada superior a la distancia de parada, excepto los pasos 6, 13 y 18. Sin embargo, pocos pasos disponen de una visibilidad adecuada en los márgenes. El ajardinamiento de márgenes en las proximidades de un paso de peatones a menudo oculta al peatón que espera para cruzar, con peligro de atropello o alcances (por frenada brusca), y pérdida de capacidad por forzar velocidades muy bajas a conductores respetuosos.

Como se puede comprobar en el inventario del Anexo 4, prácticamente en la mayoría de los pasos peatonales podemos encontrar setos al comienzo y final en aceras, además de árboles, que no cumplen con la altura máxima (0,5 metros) para poder presenciar si se acerca un peatón, como es el caso de la figura, donde queda oculto el peatón que se dispone a cruzar por el paso peatonal. 17 de los 30 pasos peatonales del estudio realizado pueden presentar mayor riesgo de accidente debido a la existencia de vegetación en alguno de sus márgenes.



Figura 100. Peatón dirigiéndose al paso de peatones. Elaboración propia.

En este caso, por lo general, los peatones no pueden cruzar con seguridad en cruces y pasos, donde no es satisfactoria la visibilidad en cada punto del cruce y en ambas direcciones. Aunque si podemos decir que, gracias a la vegetación situada en ambos lados del viario, se impide de manera eficaz el cruce de peatones en lugares inseguros, y las señales dispuestas antes de estos pasos son apropiadas y adecuadas, aunque algunas quedan ocultas por la vegetación.

En lo referente a visibilidad en curvas, 11 de las 23 curvas circulares que conforman el viario perimetral y los accesos cumplen con el despeje necesario para que los conductores enfrenten la curva con una visibilidad adecuada para una velocidad de proyecto, donde sólo cumplirían 6 curvas para la velocidad de operación real de los vehículos, necesitando en algunos casos un despeje de 8,9 m (curva 4.1) en la vegetación para cumplir con la normativa.

16.7. ILUMINACIÓN INADECUADA

En zona urbana es de vital importancia que los pasos peatonales estén respaldados con una adecuada iluminación. La falta de iluminación o una iluminación incorrecta puede suponer un riesgo de atropello para los usuarios de la vía.

La iluminación que encontramos en el campus es homogénea, es decir, no existe un refuerzo lumínico sobre los reductores de velocidad, lo que dificulta la identificación de los pasos peatonales. Asimismo, las zonas de acceso de la acera al paso peatonal no se encuentran bien iluminadas y este hecho provoca que los peatones surjan de la oscuridad sin que los conductores puedan detectar su presencia.

En otros casos no existe alumbrado sobre el paso peatonal, siendo el caso más grave el paso peatonal nº 8, donde apenas existe visibilidad, y en dos de los pasos peatonales estudiados existe alumbrado, pero hoy en día no están iluminados.

16.8. APARCAMIENTO INDEBIDO E INDISCRIMINADO

Del estudio realizado en cada una de las zonas de estacionamiento que se encuentran en el campus de la Universidad de Alicante y de la información obtenida podemos concluir que existe un grave problema en la gran mayoría de zonas de estacionamiento de aparcamiento indebido e indiscriminado.

Otra observación realizada en cuanto a la morfología de cada zona es que existe una gran diferencia de diseño y dimensionamiento en los elementos de las distintas zonas de aparcamiento. Este factor parece estar más condicionado a la falta de coordinación y planeamiento de cada una de las zonas que a la superficie disponible y la forma del área.

Se pretende con este diagnóstico estudiar las consecuencias de un dimensionamiento de las zonas de estacionamiento mal planificado, que puede crear puntos conflictivos y producir accidentes viales.

A diferencia del aparcamiento indebido en zona urbana, parte de este mal estacionamiento que se produce en el campus es de larga duración, y generalmente existe en el lugar una plaza potencial real de aparcamiento. Estos estacionamientos son recurrentes a lo largo del día. Se pueden distinguir tres tipos de vehículos mal estacionados:

- Vehículos mal estacionados que pueden influir gravemente en el funcionamiento de la de estacionamiento en la que se sitúan o pueden ocupar un espacio destinado a otro uso (plazas reservadas de minusválidos, carga/descarga, aceras, etc.).

- Vehículos mal estacionados en zonas donde se estaciona de forma continua y fija que no ocasiona graves perjuicios al resto de usuarios.
- Vehículos situados en zonas generalmente grandes, más o menos dispersos y que se aprovechan de unas mismas características de la zona para realizar el estacionamiento. No ocasionan perjuicios al resto de usuarios.

Los principales motivos de que se produzca estos tipos de estacionamientos son:

- Existe una demanda de estacionamiento mayor a la ofertada, pues en el periodo de estudio nos encontramos con sobrepoblación de aparcamientos de vehículo privado en horas punta, a consecuencia de la falta de oferta para satisfacer a toda la población de la universidad. Según el PMUS de la UA redactado en 2010, se pudieron detectar en las horas punta de mañana, más de 100 vehículos estacionados fuera de las plazas de aparcamientos.
- El sobredimensionamiento de las vías principales y secundarias dentro de los estacionamientos.
- Existencia de zonas útiles en aparcamientos sin uso o función específica.
- Ausencia o falta de regulación de aparcamiento.

Los accidentes pueden producirse debido a una multitud de factores, como se ha estudiado en el estado del arte, lo que dificulta determinar la causa de cada accidente ocurrido en las diferentes zonas de estacionamiento, por lo que se plantea los problemas detectados en las diferentes zonas y sus posibles consecuencias:

- Estacionamiento en paralelo en el centro de las vías, obstaculizando la salida de los vehículos estacionados en las plazas reguladas. Consecuencias: choque entre el vehículo que intenta salir y el vehículo mal estacionado.
- Estacionamiento a un lado de un carril. Dificulta la movilidad de los vehículos que circulan por la vía y las maniobras de giro. Si se encuentran a la salida de un acceso, pueden disminuir la visibilidad de cruce dando lugar a muchos conflictos que en muchas ocasiones acaban produciendo accidentes de circulación del tipo choque, colisión o atropellos.
- Estacionamiento sobre las aceras. Perjudica la movilidad peatonal, obligando a los peatones a ocupar las vías de tránsito vehicular para circular, exponiéndolos al avance de los vehículos.

- Culos de saco en aparcamientos. Motiva el uso de uno de los carriles del viario perimetral para la búsqueda de plaza libre dentro de las zonas anexas que no disponen de vía principal, lo que puede llevar a producir colisiones por alcance entre los vehículos que circulan por el viario. Además, dificulta la maniobra de los vehículos y obliga a realizar maniobras de marcha atrás hasta alcanzar el viario perimetral, lo que puede suponer el riesgo de choques, colisiones o alcances entre vehículos dentro o fuera de la zona de estacionamiento.

16.9. ELEVADO NÚMERO DE ACCESOS

A lo largo de viario existe gran cantidad de accesos situados a ambos lados de la vía. Además, se sitúan en lugares donde la visibilidad es reducida y donde se alcanzan velocidades de circulación elevadas de los vehículos rodado que circulan por el viario.

Un número elevado de accesos puede producir conflictos en el viario donde se encuentran, debido a la diferencia de velocidades de circulación y trayectoria, así como a la reducida visibilidad de cruce que presentan.

En el Anexo 4 se han catalogado las distintas intersecciones y accesos a los aparcamientos adosados al viario perimetral del campus, donde se detalla su situación, aparcamientos a los que dan acceso, tipo de intersección, velocidad a la que circulan los vehículos en el viario, visibilidad de cruce, existencia o no de vegetación, etc. Se han detectado los siguientes problemas:

- Cruce 1: Intersección entre el viario perimetral y el Acceso Sur, con preferencia en esta última vía. No presenta problemas de visibilidad, aunque si encontramos algunos accidentes por colisión y salida de vía.
- Cruce 2: Salida de la zona de estacionamiento 1. Tanto este acceso como el de entrada a la zona no presentan problemas de visibilidad, de aparcamiento indebido ni de accidentalidad.
- Cruce 3: Acceso de salida del aparcamiento, presenta problemas de visibilidad debido a la vegetación.
- Cruce 4 y el acceso junto a él de la zona de estacionamiento 2 (frente a EPSIV): Accesos de entrada y salida, situados justo antes de la curva 5.1. (Aulario III) donde

encontramos numerosos accidentes por salida de vía. Presentan problemas graves de visibilidad, además de tener las mismas características de otros accesos que se sitúan al inicio y al final de la zona de estacionamiento, lo que hace que tengan poco volumen de tráfico y se encuentren prácticamente en desuso.

- Acceso 5 y entrada a la zona de estacionamiento 15: Este puede presentar un problema de percepción en el conductor, ya que parece ser la continuación de la vía principal, lo que puede llevar al mismo a tomar decisiones erróneas. Es en esta curva, además, donde se producen numerosos accidentes por salida de vía.



Figura 101. Curva 5.1. del viario perimetral del Campus de la UA. (Fuente: Google Street View).

- Acceso 6: Salida del aparcamiento de la EPS IV, presenta problemas de visibilidad y se sitúa en su intersección con el viario donde se alcanzan velocidades cercanas a 50 km/h.
- Acceso 7: En el acceso existen problemas de visibilidad por culpa de la vegetación situada en sus márgenes.
- Cruces 8, 9, 10, 11 y 12: Estos accesos de la zona 2 se sitúan relativamente cerca y tienen la misma función, además de permitir doble sentido de circulación. A lo largo de estas intersecciones, además, existen numerosos accidentes de tráfico por colisión y en ninguno se cumple con la visibilidad de parada mínima necesaria. En su cruce con el viario se alcanzan velocidades de 40 km/h.
- Cruces 13, 14, 15, 16, 17 y 18: Ninguno de los cruces cumple con la visibilidad disponible debido al aparcamiento indebido. Además, en su intersección se circula a

velocidades elevadas, llegando a superar los 55 km/h, aunque sólo se ha producido un accidente en la zona en el periodo de estudio.

- Acceso de entrada y cruce 19 de la zona de estacionamiento 5: Presenta problemas de visibilidad, aunque no hay accidentes en su intersección con el viario.
- Acceso de entrada y cruce 20 a la zona de estacionamiento 6: El cruce 20 presenta problemas de visibilidad graves, y como se ha visto anteriormente, en el paso peatonal que se sitúa junto a él se ha producido un accidente por atropello a ciclista.
- Cruce 21, intersección entre el viario y la entrada del Acceso Norte. No cumple con la visibilidad de cruce debido a vegetación y en la zona se han producido accidentes debido a colisión, atropello y salida de vía.
- Accesos de entrada y cruce 22 de la zona de estacionamiento 8: Esta zona dispone de dos entradas y una salida, aunque cada entrada se sitúa en vías diferentes del trazado. Presentan problemas de visibilidad debido a vegetación.
- Cruce 23 y acceso de entrada a la zona de estacionamiento 13: Son los únicos accesos de entrada y salida al aparcamiento. El cruce no presenta problemas de visibilidad ni de percepción, además de no presentar problemas de accidentalidad.
- Cruces 24, 25, 26 ,27, 28, 29, 30 y 31: Estos cruces funcionan de entrada y salida al aparcamiento 9, donde las vías no disponen de conexión entre ellas, por lo que son las únicas entradas y salidas para cada dársena. Ninguno cumple con la visibilidad de cruce necesaria debido a la gran cantidad de vegetación que se sitúa a la entrada de cada acceso. En el viario se alcanzan, además, velocidades de 40 km/h y encontramos numerosos accidentes por colisión en la zona.
- Cruce 32: Funciona como entrada y salida a la zona de estacionamiento 10. En el acceso se produce aparcamiento indebido, no dispone de visibilidad de cruce, en el viario se alcanzan los 50 km/h y existen varios accidentes en la zona.
- Cruce 33 y 34: Accesos de entrada y salida de la zona de estacionamiento 11, no presentan problemas de visibilidad ni de accidentalidad.
- Cruces 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41: Situados en la zona de estacionamiento, siendo el cruce 41 de diferente tipología, únicamente de salida y situado al final de la salida del Acceso Sur, y los demás de entrada y salida. Los tres primeros presentan problemas de visibilidad por culpa de la vegetación.

Tras este análisis se diagnostican los siguientes problemas:

- Gran cantidad de accesos situados a ambos lados del viario perimetral.
- Proximidad entre accesos.
- Visibilidad de cruce insuficiente en la mayoría de los accesos debido a la vegetación y al aparcamiento indebido.
- El movimiento de los usuarios más vulnerables no está asegurado en todas las intersecciones, debido a esta falta de visibilidad.
- La mayoría de los cruces son intersecciones en T perpendiculares a la calzada.
- Nos encontramos con intersecciones que pueden ser innecesarias y prescindibles.
- El diseño de trazado no está libre de elementos engañosos.

16.10. ZONA DE CARGA Y DESCARGA EN LA VÍA

De forma recurrente se utiliza parte del carril izquierdo del viario perimetral en el PK 1+460.000 como zona de carga y descarga irregular ocupando, además, parte de la acera. Se puede ver en las fotografías la furgoneta se pone a realizar labores de carga y descarga ocupando un carril del viario, a pesar de que existe dentro de la zona de estacionamiento 4 una plaza reservada para ello, y como además se ha podido comprobar, no suele estar ocupada por los vehículos de forma antirreglamentaria. Una de las posibles causas que se plantean es la comodidad y facilidad en la carga y descarga, al situarse al lado del lugar donde debe realizar la tarea.



Figura 102. Carga y descarga en carril del viario perimetral. Elaboración propia.

En la búsqueda de información referente a la carga y descarga, muchas ordenanzas determinan que los vehículos de transporte de mercancías solo pueden ocupar las zonas reservadas para carga y descarga mientras se están realizando tales tareas y en ninguno de los casos puede obstruir o dificultar la circulación rodada ni peatonal, ya que pueden suponer un riesgo para la circulación.

En esta misma zona, además, se encuentran varios accidentes registrados por colisión, y como podemos ver en las imágenes anteriores, esta tarea obliga a cambiar de carril a los vehículos que circulan por el carril izquierdo del viario. Además, interrumpe la visibilidad en el acceso al aparcamiento.

16.11. SEÑALIZACIÓN INEFICAZ Y OCULTA POR VEGETACIÓN

A la vista del estudio realizado en los apartados anteriores, podemos decir que actualmente la señalización vertical de límite de velocidad resulta ineficaz e insuficiente para obligar a los conductores a circular por debajo de los 20 km/h.

Como se ha visto en el estudio de señalización del campus, por lo general la señalización horizontal y vertical se encuentra en buen estado de conservación y se dispone de forma regular, pero existen varios tramos donde la señalización horizontal puede resultar confusa para el conductor, en concreto varias flechas de dirección que han sido modificadas a posteriori, así como pintura provisional de prohibición de adelantar que no han sido borradas adecuadamente. Este hecho puede inducir a tomar decisiones inadecuadas por parte del conductor. Las flechas se sitúan en los PKs 0+820, 1+915 y 2+240.

También en la salida del Acceso Este se ha observado que una de las flechas de dirección indica de manera equivocada la posibilidad de continuar dentro del viario del campus, cuando en realidad el carril es solo de salida. En la zona de estacionamiento 2, existen pasos peatonales desgastados y semi borrados por el tráfico rodado.

En lo que respecta a la señalización vertical, encontramos señalización oculta por el arbolado situado en los márgenes del viario en los PKs 0+150, 0+860, 1+380 y PK 0+110 de la entrada del Acceso Norte.

16.12. PAVIMENTO DESGASTADO

En el estudio de accidentalidad encontramos un accidente ocurrido en el campus debido a la presencia de un hoyo en la vía, debido probablemente al paso de tráfico pesado y mal mantenimiento del pavimento. Hoy en día no encontramos este problema en la zona, aunque si podemos observar, sobre todo en la zona más cercana al Acceso Norte, agrietamientos y desgaste en la capa superficial del firme, que no suponen un riesgo grave para la accidentalidad pero que es imprescindible tomar medidas al respecto.

También en este estudio se llega a la conclusión de que una de las causas más influyentes en la accidentalidad vial en curvas del campus de la Universidad es el bajo coeficiente de rozamiento al deslizamiento que presenta la capa superficial del viario.

La capa de rodadura, a consecuencia del tráfico, ha visto disminuida sus características superficiales y en especial aquellas que están relacionadas con la adherencia del neumático al pavimento, como es la macrotextura superficial y la resistencia al deslizamiento.



Figura 103. Desgaste en calzada. Elaboración propia.

Como consecuencia de este desgaste se ha visto mermada la seguridad de los usuarios del viario del campus, donde se han producido numerosos accidentes producidos por salida de vía.

16.13. INFLUENCIA DE LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD

En el estudio de velocidades podemos observar cómo los reductores de velocidad son eficaces en disminuir la velocidad cuando se sitúan de forma regular a lo largo del trazado del campus. En cambio, en los pasos peatonales con menor altura, como son el paso peatonal 15 y 25, apenas se percibe un descenso de la velocidad, que se sitúa por encima de los 40 km/h, y los pasos peatonales no elevados, como son el 26 y 27, no tienen ningún efecto sobre un cambio de velocidad de circulación. En el paso peatonal 15, además, encontramos que existe un desnivel entre la acera y el reductor de velocidad trapezoidal, sin superar además éste la altura de 10 cm.

En los tramos del trazado donde se circula a una velocidad más cercana a reglamentaria, encontramos la combinación de pasos peatonales sobreelevados situados a poca distancia entre sí, en curvas con radios pequeños de 90°, y vegetación dispuesta a ambos lados de la vía. Estos tramos se sitúan entre los PKs 2+800 y 0+420, donde los vehículos apenas llegan a alcanzar la velocidad de 35 km/h debido a la limitación en planta del trazado, la presencia de reductores de velocidad y la vegetación.



Figura 104. Desnivel entre acera y paso peatonal 15. (Fuente: Google Street View).

En cambio, en el resto del trazado estos reductores no están dispuestos de forma regular o no están combinados con otras medidas y encontramos velocidades dispersas, dando lugar a tramos con inconsistencia pobre de trazado.

Debido a la falta de información de la accidentalidad ocurrida en los años anteriores a 2011 no se ha podido demostrar su eficacia en la reducción de accidentes, aunque actualmente la ocurrencia de accidentes en la curva 4.1 (donde no encontramos ningún moderador de velocidad en la actualidad), es mayor que en el resto de las curvas. Aun así, siguen existiendo y siendo numerosos los accidentes que encontramos en los lugares donde se han tomado medidas este tipo de medidas.

Según fuentes consultadas, los reductores de velocidad prefabricados no son los más idóneos para moderar la velocidad, y es necesario tener en cuenta otro tipo de medidas antes de su implantación, pues suponen un obstáculo para los vehículos. Asimismo, afectan de forma perjudicial a la capa de rodadura de la vía, lo que puede generar incomodidad e inseguridad en la conducción. La generalización del uso de esta medida se debe a su bajo coste y fácil

colocación, pero deben considerarse como medida provisional mientras se toman otras más eficaces, definitivas y menos molestas.

Otro inconveniente que presentan es que producen la pérdida de contacto entre el neumático del vehículo y el pavimento, lo que da lugar a un aumento en la distancia de frenado, siendo más elevada en furgonetas y motocicletas. Por esta razón, no se recomienda su colocación antes de intersecciones y pasos peatonales. También se desaconsejan en vías donde circulen regularmente líneas de transporte público de pasajeros o en curvas de radio menor a 200 metros, ya que puede generar problemas de seguridad por pérdida de control del vehículo.

Este hecho obliga a disponer los reductores a 10 metros como mínimo y 30 metros como máximo del tramo en el que se precise reducir la velocidad siempre que se haya garantizado previamente por otros medios la circulación a una velocidad reducida. Los ciclistas y motoristas resultan especialmente sensibles a estos dispositivos. En vehículos de dos ruedas producen el efecto contrario, ya que la sensación al cruzarlos es mayor a velocidades bajas que a velocidades medias, por lo que muchos motociclistas aceleran al llegar a ellos para que les resulte menos molestos.

En la zona de estacionamiento 2 (frente a la EPS IV) encontramos este tipo de reductor situado justo antes de pasos peatonales. El situado en el acceso Norte se encuentra a una distancia prudencial de unos 14 metros antes del paso peatonal, y el que encontramos en la curva 4.1 se encuentra situado 23 metros antes de la curva (dentro de las recomendaciones en la colocación de reductores de velocidad). En lo referente al estado de conservación, en la curva y dentro del aparcamiento los reductores se encuentran en mal estado de conservación.



Figura 105. Reductor de velocidad antes de curva 4.1. Elaboración propia.

Entre los inconvenientes de los RVP también destaca la generación de fuertes aceleraciones verticales en los vehículos tras impactar los dispositivos y el rebote originado por la caída, siendo peor en los vehículos pesados.

16.14. ACCIDENTALIDAD LEVE, COLISIONES EN INTERSECCIONES, SALIDAS EN CURVAS Y CHOQUES EN APARCAMIENTOS.

El trazado del campus de la universidad no presenta tramos de concentración de accidentes, por lo que no presenta un riesgo de accidente superior a la media de tramos con características parecidas. Además, los accidentes ocurridos en el campus se caracterizan por ser accidentes sin víctimas mortales, en su mayoría sin heridos, y con sólo daños materiales.

En lo referente al tipo de siniestralidad, más del 38% de los accidentes son colisiones entre vehículos en movimiento, el 27% son choques (con vehículo estacionado, señalización, etc.), el 26% son debido a salidas de vía y se producen 8 atropellos (6%). En 2016 los accidentes más numerosos se producen por choques y en menor medida por colisión.

En lo que respecta a la distribución temporal, debido a la falta de registro de la accidentalidad a lo largo de los años, no hemos podido extraer conclusiones acerca de las medidas tomadas en el campus y la mejora de la seguridad vial, y a pesar de que el periodo 2016-2017 es el que menor usuarios presenta, también resulta ser uno de los años con mayor accidentalidad. Según la franja horaria de mayor accidentalidad, ésta se sitúa entre las 12:00 y 12:59 h, y el de menor accidentalidad entre la 13:00 y 13:59 h.

Según el lugar, el 50% de accidentes totales ocurren en el viario perimetral (siendo las colisiones y salidas de vías los más numerosos), y el 38 % en aparcamientos (choques). Sólo el 12% ocurren en los accesos, con mayor concentración en el Acceso Norte.

Lo primero a tener en cuenta en el análisis de las posibles causas de la accidentalidad, y tal como se ha visto en el estado del arte, es la participación de tres factores en su aparición: el factor humano, factor vehículo y factor vía. El factor humano es uno de los más influyentes y en algunos partes de accidentes aparece como máximo responsable, ya sea debido a distracciones del conductor, consumo de alcohol, inexperiencia, velocidad inadecuada, infracción de las normas de tráfico o aparcamiento indebido.

En los accidentes localizados en el viario perimetral y accesos, existen puntos de concentración de accidentes en las curvas 4.1, 5.1, 11.1 (salidas de vía), en las intersecciones de las zonas de estacionamiento 2, 3, 9 (en su mayoría colisiones) y en el Acceso Norte con el viario (en su mayoría colisiones y salidas de vía).

Las alineaciones donde se producen el 60% de accidentes por salida de vía son la curva 4.1 (museo), la curva 5.1 (Aulario III) y la curva 11.1 (Aulario I). Se caracterizan por ser curvas circulares que no cumplen con el radio mínimo según la normativa, unen alineaciones rectas en 90° y en la recta que precede a las curvas, se alcanza velocidades de hasta 50 km/h. Además, el pavimento del viario no cumple con el coeficiente de rozamiento al deslizamiento mínimo (existiendo una baja adherencia neumático-pavimento), no existe un desvanecimiento del bombeo antes de ninguna de las curvas y no disponen del peralte necesario para compensar la aceleración centrífuga que sufre el vehículo en su recorrido. Este conjunto de factores se traduce en el deslizamiento de los vehículos hacia el exterior de la vía provocando los accidentes por salida de vía.

En la curva 4.1, a pesar de ser la alineación con mayor concentración de accidentes en todo el campus, no se ha tomado ningún tipo de medida y hoy en día se sigue produciendo este tipo de accidentes. En este caso también se sitúa un paso peatonal no elevado al inicio de la curva que puede influir negativamente al deslizamiento, pues el coeficiente de rozamiento al deslizamiento en pasos peatonales era mucho menor que en el asfalto de la vía. Además, existe una pobre consistencia del trazado, y como se ha comentado anteriormente, esta inconsistencia puede forzar al conductor a disminuir bruscamente la velocidad o realizar maniobra que motiven la pérdida de control del vehículo.

En la curva 5.1, además, la existencia de un acceso a zona de estacionamiento puede inducir a errores en la dirección a tomar por el conductor, que junto a un coeficiente transversal y de deslizamiento bajo debido a un radio de curvatura pequeño y al firme, puede llevar a la salida de vía del vehículo hacia el exterior de la curva originando una colisión.

Las intersecciones también son puntos conflictivos en el Campus de la Universidad, destacando el cruce 6 (entre el aparcamiento de la Politécnica IV y el viario), el cruce 12 (aparcamiento del Aulario II y viario), y el cruce 20 (viario y Acceso Norte). También se producen colisiones entre los cruces 23 y 31 (4 accidentes).



Figura 106. Cruce 6 de la zona de estacionamiento 2 de la EP IV con el viario. Elaboración propia.

Se han tomado medidas disponiendo reductores de velocidad antes de los cruces 6 (dentro del aparcamiento) y 21 (entrada del Acceso Norte), pues la velocidad a la que circulaban en estos tramos resultaba ser excesiva, incluso dentro del propio aparcamiento de la Politécnica IV. La velocidad de circulación en el viario perimetral en los cruces 6 (frente a EP IV), 12 (frente al Aulario II), 13 al 18 (aparcamiento frente EP II), 19 y del 30 al 32 (frente al Bosque Ilustrado) superaban los 45 km/h. En estos cruces se localizan 27 accidentes, concentrándose su mayoría en los accesos 6, 12 y 21. Además, en ninguno de estos cruces se cumplía con la visibilidad de cruce para vehículo rígido y ligero, donde existe una visibilidad muy inferior a la distancia necesaria para realizar la maniobra de cruce.

En lo referente a la accidentalidad peatonal se puede decir que, a la vista del análisis de los partes de accidentes, no existen puntos de elevada accidentalidad y además se encuentran distribuidos en diferentes pasos peatonales a lo largo de campus en diferentes zonas.

Este hecho era de esperar ya que el diseño del campus está constituido por un gran viario peatonal interior, el cual está pensado para la movilidad peatonal. Por lo que podemos concluir que se dispone de superficie de aceras suficiente, aunque no se garantiza en muchos puntos la continuidad de itinerarios peatonales. De las medidas adoptadas para la seguridad peatonal, se han dispuesto pasos peatonales sobreelevados, aunque no se disponen de forma regular y no están precedidos por otras medidas complementarias que garanticen la reducción de la velocidad.

Dos de los siete atropellos ocurridos en el campus se deben a la falta de visibilidad motivada por falta de iluminación y por presencia de vegetación situada a los márgenes de los pasos peatonales, que impedía la detección del peatón por parte del conductor del vehículo. En el atropello ocurrido en el paso peatonal 25 (frente al Club Social I), también puede verse motivado por la falta de visibilidad desde el acceso del estacionamiento que se encuentra junto a él debido al aparcamiento indebido.

Otros dos de los accidentes se producen por atropello a una bicicleta que cruzaba el viario por el paso de peatones. Uno de ellos ocurrido en el paso peatonal 18, donde recordemos que la vegetación situada en el margen izquierdo interfería gravemente con la visibilidad del conductor y además no cumple con la visibilidad de parada a la velocidad de operación.

Los accidentes localizados en aparcamientos resultan ser de los más numerosos en todo el campus, aumentando este último año (2016). Además, se produjo un atropello en el interior de uno de los aparcamientos (zona de estacionamiento 1, frente a la Facultad de Económicas). En este caso es difícil conocer las razones que llevan a producirse un accidente, pero sin duda el aparcamiento indebido e indiscriminado es posiblemente el causante de muchos de los golpes que se producen dentro de estas zonas. Se analizan los tipos de accidentalidad que podemos encontrar en aparcamientos y las posibles causas:

- Los choques y colisiones en el interior de las zonas de estacionamiento pueden ocasionarse por las maniobras de entrada o de salida a la plaza particular o a la zona de estacionamiento. Esta maniobra puede verse perjudicada por el aparcamiento indebido y no regulado, el ancho de la vía situada dentro del aparcamiento o la falta de visibilidad.
- Los choques y colisiones en la intersección de los accesos con el viario pueden deberse a la falta de visibilidad de cruce, ya sea por vegetación o aparcamiento indebido, y verse motivados por la velocidad elevada en el viario perimetral, por la localización del cruce o el número de accesos.
- Los atropellos pueden originarse por falta de visibilidad debido al mal aparcamiento, vegetación o falta de iluminación, y verse motivados por la velocidad alta, maniobra de marcha atrás, falta recorridos peatonales en aparcamientos (ya sean aceras o pasos peatonales) o dificultad para acceder a éstos.

Además, otra de las circunstancias que puede propiciar colisiones es la detención de los vehículos en la calzada al buscar aparcamiento libre, entorpeciendo así la circulación del resto de conductores. En estas zonas pueden producirse frenazos bruscos y otro tipo de maniobras incorrectas.

17. PROPUESTAS DE MEJORA

En este apartado se estudia las posibles actuaciones de mejora para prevenir y corregir los problemas detectados en el diagnóstico de la seguridad vial. Todas estas medidas perseguirán cumplir los principios estudiados en el estado del arte de este estudio:

- Mejorar la seguridad vial en todo el trazado, y en especial en las zonas con mayor número de accidentes viales ocurridos en el pasado. Se pondrá especial atención a las alineaciones curvas 4.1 (museo), 5.1 (Aulario III) y 11.1 (Aulario I), a los cruces 6 (EPS IV), 12 y frente al Aulario II, a los cruces de la zona de estacionamiento 9 y 10 (frente a Bosque Ilustrado) y a los accesos Norte y Sur.
- Fomentar la movilidad peatonal y del transporte público en detrimento del uso del vehículo privado. De esta forma se busca potenciar la accesibilidad a aquellos usuarios que puedan ser más vulnerables.
- Promover las actuaciones que cumplan además con criterios medioambientales de protección y conservación, así como sociales y económicos.

Se tendrá en cuenta tanto los condicionantes físicos del entorno actuales, el tráfico actual y futuro y señalización y balizamiento existentes. Se estudiará su posible implantación y en el último apartado se detallarán finalmente las que se van a llevar a cabo.

17.1. MEJORA EN EL REGISTRO DE ACCIDENTES

A la vista de las anteriores cuestiones planteadas, es importante diseñar unos formularios de datos que contengan la información que se considere necesaria, evitando la que podría ser superflua. Con ello se pretende realizar un registro más exacto y preciso de los accidentes

de tráfico que sucedan dentro del campus de la Universidad en el momento que se produzca el accidente.

Con esta mejora se podría realizar un estudio más exhaustivo de la seguridad vial en el campus, identificando de forma objetiva los puntos o tramos donde la accidentalidad es mayor, para así establecer medidas preventivas y correctivas más eficaces.

17.2. CONTROL DE INFRACCIONES

El objetivo principal del control de infracciones es imponer multas o sanciones a aquellos conductores que cometan cualquier tipo de falta o infracción en el campus de la universidad que puede causar un accidente vial. Su finalidad es, por lo tanto, el fortalecimiento de las acciones de control y fiscalización de las infracciones de tráfico para velar por la protección de los usuarios más vulnerables y mejorar las condiciones de seguridad vial.

Esta medida conllevaría el ahorro en el coste de equipamiento necesario para evitar dichas infracciones, ya sea en la instalación o el mantenimiento de cualquier tipo de dispositivo. Las multas y sanciones irían dirigidas a los conductores que realicen aparcamientos indebidos y al control de carga y descarga en zonas no habilitadas para este fin.

17.3. REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN DEL VEHÍCULO LIGERO

La normativa actual señala que *“todo conductor está obligado a respetar los límites de velocidad establecidos y a tener en cuenta, además, las condiciones físicas y psíquicas, las características y el estado de la vía, del vehículo y de su carga, las condiciones meteorológicas, ambientales y de circulación y, en general, cuantas circunstancias concurren en cada momento, a fin de adecuar la velocidad de su vehículo a ellas, de manera que siempre pueda detenerlo dentro de los límites de su campo de visión y ante cualquier obstáculo que pueda presentarse”*.

Circular a una velocidad adecuada disminuye el riesgo de sufrir un accidente para todos los usuarios de la vía. A menor velocidad el campo de visión del conductor aumenta, así como

la capacidad de detectar cualquier obstáculo en la calzada, cualquier vehículo que pueda interponerse en su trayectoria y los peatones que se aproximen a un paso peatonal. A 30 km/h la distancia recorrida en el tiempo de realizar es menor que si circulamos a 40 o 50 km/h, reduciendo asimismo la distancia de frenado.

La función principal de la vía del campus es dar acceso a los usos que se sitúan en los márgenes, asegurando el acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones, es decir, el dar accesibilidad sobre la movilidad. El conjunto de parámetros geométricos del trazado, perfil longitudinal y sección transversal deben tratar de evitar que se los conductores alcancen velocidades superiores a la velocidad límite. De esta forma además se potencia la movilidad peatonal dentro del campus, acorde a la filosofía de diseño del campus de la universidad.

Los conductores adoptan su velocidad en función de las características que puedan percibir de la vía y de su entorno. La señalización horizontal actual no resulta suficiente si la geometría de la vía, así como la orografía y el entorno, condicionan a que la velocidad de circulación no se respete.

Hoy en día resulta inalcanzable el objetivo de reducir la velocidad de los vehículos hasta los 20 km/h, ya que, si no se toman medidas complementarias y cambios en la geometría del trazado del campus, no se espera que los conductores decidan reducir la velocidad hasta los 20 km/h. Es por esta razón que se plantea cambiar el régimen de límite de velocidad actual a una velocidad más plausible y fácil de cumplir, como es limitar la velocidad a 30 km/h.

Según el Reglamento General de Circulación la zona 30 se trata de *“una zona de circulación especialmente acondicionada que está destinada en primer lugar a los peatones. La velocidad máxima de los conductores está fijada en 30 kilómetros por hora. Los peatones tienen prioridad”*.

Además, en zona 30 los peatones siguen teniendo prioridad de paso en los cruces, por motivos de seguridad y donde se busca la comodidad de la movilidad peatonal y ciclista. Recordemos que a pesar de que el campus dispone de una gran área peatonal central, en las encuestas realizadas por el plan de movilidad se detectaba como principales problemas existentes en el viario peatonal la discontinuidad de itinerarios peatonales, el aparcamiento indebido, y la estrechez de las aceras.

Esta medida persigue el cumplimiento de una velocidad más asequible de respetar por los usuarios de la vía, que irá acompañada de medidas de moderación del tráfico y modificación del trazado del viario, que permitan hacerla definitivamente efectiva a corto y medio plazo, para que a largo plazo se pueda cumplir con el objetivo de circulación a velocidades menores.

Junto a esta medida se deberá cambiar la señalización horizontal existente por una nueva que limite la velocidad a 30 km/h. Asimismo, se decide bajar el límite de velocidad del Acceso Norte, de 40 a 30 km/h.

EL resto de las actuaciones que se van a analizar para reducir la velocidad, se pueden clasificar en tres grupos: señalización y balizamiento, dispositivos de control de la velocidad y moderadores de velocidad. En los siguientes apartados se analiza cualquier tipo de mejora que permita la reducción de velocidad en el campus

17.3.1. Señalización y balizamiento

Para reducir las velocidades inadecuadas se recurrirá, la mayoría de las veces, a la instalación de señalización vertical en la que se recuerde a los conductores la limitación de la velocidad.

Las señales dirigidas a reducir la velocidad pueden ser de dos tipos: aquellas que obligan a cumplir con la velocidad reglamentaria o las que incitan a reducir la velocidad a los conductores

Según los datos obtenidos, en el caso de que no se redujera la velocidad de operación, deberían colocarse paneles direcciones simples P-13 o P-14 en aquellas curvas donde las velocidades de aproximación y la velocidad en la curva se sitúen entre los valores anteriormente descritos, en este caso, las curvas 4.1, 5.1, 8.1 y 10.1, ya que presentan valores cercanos o dentro de estipulado y donde se producen numerosos accidentes viales por salida de vía.

Hay que tener en cuenta que la señalización y el balizamiento resulta insuficiente para lograr de manera permanente la reducción de la velocidad en un tramo de vía, perdiendo su eficacia a lo largo del tiempo. Al ser un método pasivo en el control de accidentalidad, su eficacia depende del cumplimiento que decidan hacer los conductores de las mismas. Como se ha analizado en el apartado anterior, son el entorno y las características de la vía los que

determinan la percepción del riesgo y el comportamiento de los conductores en cuanto a velocidad y aceleración. Por esta razón, la señalización convencional debe complementarse con elementos del diseño del viario dirigidos a la moderación de la velocidad.

Este hecho motiva a tomar otras medidas para reducir la velocidad y mantenerla dentro de unos límites que garanticen una circulación segura tanto para peatones como para el vehículo rodado, como son los dispositivos de control de velocidad y los reductores de velocidad.

17.3.2. Dispositivos de control de la velocidad

En el caso de que la señalización horizontal y vertical no sean suficientes para mejorar el comportamiento del conductor para que disminuya la velocidad, los radares instalados en zonas urbanas son un método muy eficaz para reducir los accidentes de tráfico y, por lo tanto, las lesiones y daños materiales de las personas y vehículos implicados.

Los autores Wilson C., Willis C., Hendrick J.K., Le Brocq R. y Bellamy N., en su estudio sobre radares para la prevención de lesiones y muertes en accidentes de tráfico, analizaron el efecto de las cámaras de velocidad sobre los accidentes de tráfico. En el concluyeron que en todos los lugares donde se implantó esta medida hubo una reducción en las velocidades promedio y del exceso de velocidad posterior a la instalación de radares.

Con los dispositivos de control de la velocidad se conseguiría reducir la velocidad de circulación, sin tener que tomar otras medidas complementarias que afecten al trazado del campus. Esta medida debe ir acompañada de la sanción y multa a los vehículos que excedan el límite de velocidad, por lo que sólo se verían afectados aquellos conductores que superen dicho límite, sin perjudicar a los conductores que cumplan con lo establecido. Su implementación sería inmediata y no afectaría a los usuarios del campus.

La principal desventaja que presenta esta medida es su coste económico, así como los costes que puede acarrear su mantenimiento, además de ser necesaria la colocación de varios dispositivos a lo largo del viario para que se cumpla en todo el trazado, lo que hacen esta opción inviable. Recordemos que el viario del campus no presenta una elevada accidentalidad y sus consecuencias son por lo general leves, por lo tanto, resulta ser una inversión demasiado alta en comparación de los resultados que se esperan obtener.

17.3.3. Moderadores de tráfico

Se entiende por moderar el tráfico, el conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos hasta hacerlos plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en el viario sobre el que se aplica. Los objetivos que persiguen son: reducir el número y gravedad de accidentes viales y mejorar el medio ambiente local, favoreciendo el uso residencial y el desarrollo de otros tipos de actividades en la zona donde se llevan a cabo.

Los moderadores de velocidad pueden considerarse como las medidas de seguridad vial por excelencia en entornos urbano si se mantienen durante un limitado tramo del trazado, por lo que su disposición cada cierta longitud en rectas resulta necesaria para limitar eficazmente la velocidad. Además, es una práctica que se está llevando a cabo en los países más desarrollados, formando parte de los planes de transportes y del medio ambiente.

Para la moderación el tráfico se recurre a medidas y técnicas dirigidas a cambiar la percepción del conductor en el área por la que circula cambiando su trayectoria y obligando a que reduzca la velocidad. Con estas medidas, además, se consigue disminuir el flujo de tráfico en la vía que se implementan. Los métodos físicos son los más empleados en la reducción de la velocidad, y en zonas urbanas se realizan haciendo cambios horizontales y verticales en el trazado.

Por esta razón será necesario implantar cualquier tipo de medida de mejora o actuación en aquellos tramos donde se alcancen actualmente velocidades mayores a 30 km/h que, según este estudio, ocurre en la mayoría de los tramos del trazado del campus. Se pondrá especial atención en aquellos tramos donde la velocidad es más elevada y existe mayor número de accidentes.

La Instrucción de vía pública de Madrid recomienda el uso combinado de varias medidas, donde se elija la opción más adecuada para cada lugar y se aproveche el efecto en conjunto de su utilización. Además, para que los moderadores surtan efecto, deben colocarse a distancias de entre 75 a 100 m, según las fuentes consultadas.

Otro criterio esencial a tener en cuenta es que estas medidas deben ser percibidas ante la llegada de los conductores, disponer de buena visibilidad y a señalización correspondiente.

Las medidas de moderación del tráfico que podemos encontrar hoy en día se clasifican de la siguiente manera:

1) Actuaciones sobre el trazado en alzado

En el estudio de implantación de dispositivos que modifican el trazado en alzado deben tenerse en cuenta otro tipo de medidas menos molestas al tráfico. Antes de decidir por instalar alguno de estos dispositivos, debe considerarse otro tipo de medidas tales como las actuaciones en el trazado en planta, cambios en la sección transversal o en el aspecto visual o estético de la vía.

a) Resaltes

- *Resaltes prefabricados y pasos peatonales sobreelevados*

Dentro de este grupo encontramos dos de los reductores más utilizados en red urbana y en el campus de la universidad, como son los resaltes prefabricados y los pasos peatonales sobreelevados. Además, se ha comprobado su eficacia en la reducción de la velocidad, aunque ésta es mayor cuando estos pasos peatonales se encuentran en tramos conformados por rectas de poca longitud y curvas de radio pequeño.

Teniendo en consideración las diferentes guías y normativas estudiadas, tendremos en cuenta que los reductores se coloquen mínimo a 50 m y máximo a 100 m de distancia entre ellos, y que se coloquen, además, entre 10 y 30 m del tramo o elemento donde se pretende reducir la velocidad.

De los 30 pasos peatonales situados en el viario perimetral, 3 de ellos no están sobreelevados y se encuentran en zonas donde la velocidad es elevada (recta 11) y donde existen numerosos accidentes (curva 4.1. del museo).

Por lo que se plantea conveniente elevar uno de los pasos elevados situados en la recta 11 como medida para reducir la velocidad en este tramo. Sin embargo, no será posible elevar el paso peatonal situado en la curva 4.1, ya que se encuentra al inicio de la curva. Será necesario buscar otro tipo de mejora para reducir la accidentalidad en este tramo.

○ *Lomo de asno*

El lomo de asno es un dispositivo de sección transversal de segmento circular que eleva la rasante de la calzada cuya altura es de $6\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$ y longitud de $4\text{ m} \pm 0,20\text{ m}$.

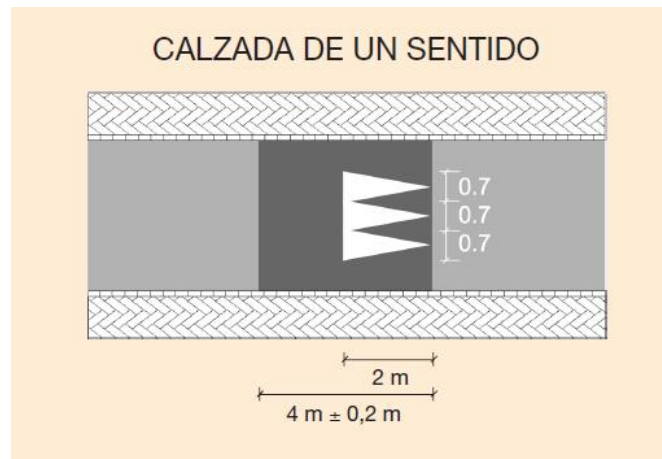


Figura 107. Lomo de asno in situ. (Fuente: Orden FOM/3053/2008).

Se trata de un método muy común y efectivo para reducir la velocidad de circulación de los vehículos, además presentan buenos resultados en la reducción de la accidentalidad. Pueden aprovecharse como elementos para el cruce peatonal. Son compatibles con limitaciones de velocidad de entre 30 y 50 km/h, existiendo variedad de materiales de construcciones y perfiles. Reducen la velocidad de circulación entre 4 y 10 km/h.

Según el manual de Calmar el tráfico, la experiencia ha comprobado que los perfiles de lomos trapezoidales con altura inferior a 10 cm, gradiente de rampas de 1:15 y longitud de 6 metros no producen problemas en los bajos de autobuses. Además, los lomos circulares permiten que los autobuses circulen algo más rápido que en los lomos trapezoidales.

Como en el resto de reductores de velocidad, si no se disponen de forma regular en itinerarios largos, su efecto como moderador es limitado, donde la circulación se vuelve irregular y obliga al conductor a realizar aceleraciones y frenadas. Pueden presentar dificultades para los ciclistas y los vehículos pesados.

Además, necesitan disponer de una buena iluminación y señalización por la noche al igual que el resto de reductores, para no crear conflictos y que el conductor reduzca su velocidad a la necesaria para poder afrontar este tipo de dispositivos.

○ *Resaltes adaptativos*

Los resaltes adaptativos son dispositivos neumáticos o mecánicos que actúan solo cuando el vehículo circula a una velocidad superior a la permitida en la vía. Pueden ser activos (incluyen dispositivos de medida de la velocidad y actuadores mecánicos que modifican su altura) o pasivos (modifican su altura cuando interactúan con el neumático del vehículo que circula sobre el mismo).



Figura 108. Resalte adaptativo. (Fuente: Manual de pacificadores de velocidad en red urbana).

No se tiene constancia de otros proyectos donde se hayan implantado, así como costes de mantenimiento y vida útil, por lo que no se plantea tomar esta medida en este estudio, a pesar de sus ventajas respecto a otros moderadores de velocidad.

b) Almohadas y cojines

○ *Almohadas*

En los casos donde la intensidad de autobuses sea elevada conviene estudiar la posibilidad de instalar almohadas con pendientes distintas para vehículo ligero y vehículo pesado. También están orientados para la circulación de ciclistas y motocicletas.

Las almohadas son resaltes con discontinuidades transversales cuya finalidad es que ciertos vehículos no se vean afectados. Pueden ser rectangulares, ovalados o circulares con perfil trapecoidal, parabólico, sinusoidal o curvo.

Se recomienda ubicarlos en cada carril de circulación a 1 metro del bordillo para que los autobuses no se vean afectados. Su altura no debe ser mayor de 7,5 cm y la pendiente de las

rampas debe situarse entre 1:4 y 1:8, para que no sean peligrosas para ciclistas y motociclistas y no exista rozamiento con la parte inferior de los vehículos. Se recomienda longitudes de 2,0 a 3,7 metros en el sentido de la marcha, y anchos de entre 1,4 y 2 metros. Además, deben situarse en serie con una separación como mínimo de 100 m.



Figura 109. Almohada protegiendo un paso peatonal en Malmo (Suecia). (Fuente: Calmar el tráfico. Ministerio de Fomento).

Tienen la ventaja de facilitar el tráfico de ciclistas y de transporte colectivo, además de reducir los problemas de drenaje. No tienen efecto reductor de velocidad en ciclomotores y motocicletas.

○ *Speed Kidney*

El speed kidney es un nuevo dispositivo que se presenta como alternativa a los resaltes tradicionales. Son resaltes que se sitúan en cada carril, con forma de riñón en planta y forma resaltada en alzado, como muestra la figura, que obliga a determinados vehículos a modificar su trayectoria, siguiendo un zig-zag suave, de manera que puedan evitar la incomodidad vertical con el requisito de que moderen su velocidad de circulación.

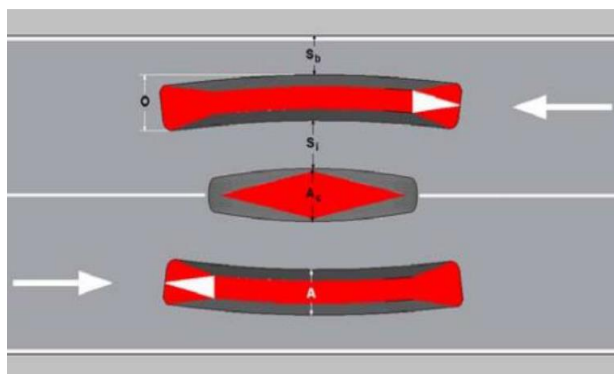


Figura 110. Speed Kidney. (Fuente: Google Maps).

Entre sus ventajas destacan la moderación de la velocidad de vehículos ligeros sin afectar al vehículo pesado, a los ciclistas, ni a los motoristas. Minimiza las molestias para los ocupantes de cualquier vehículo si circulan con la velocidad y trayectoria adecuadas, reduciendo las averías y daños en los vehículos al no tener que abordar los resaltes en altura.

De la misma forma minimiza los efectos adversos del resto de moderadores sobre los vehículos de emergencia y los camiones, permitiéndoles desarrollar sus velocidades habituales.

c) Intersecciones sobreelevadas

Se trata de un resalte trapezoidal que afecta a todas las direcciones, cuya plataforma se extiende hacia el interior de las vías que forman la intersección. Puede ser de dos tipos: resaltes con superficie superior plana con sección trapezoidal o superficie superior redondeada.

Entre sus ventajas destaca la reducción de conflictos en zonas críticas, reduce la velocidad en todas las direcciones de la intersección, mejora la seguridad del peatón, y mejora el paso de los vehículos pesados frente a los resaltes. En cambio, puede dificultar el giro de los vehículos, requiere de frecuentes mantenimientos, señalización y educación por parte de los conductores.

Para su implantación se recomienda cambiar la textura del pavimento, el color o llevar a cabo otra medida potenciar su efecto reductor. Es un esquema habitual en la red viaria secundaria en ciudades europeas. La elevación de la calzada se encuentra entre los 10-12 cm.



Figura 111. Intersección sobreelevada o realizada. (Fuente: Manual de pacificadores de velocidad en vías urbanas).

Uno de sus principales inconvenientes es el gran coste que implicaría llevarla a cabo, de entre 40.000 y 80.000€ (Traffic Calming Guide of Toronto, 2016). Además, tienen un impacto negativo sobre los vehículos de emergencia, ya que ralentizan el tiempo de viaje y en ambulancias causan incomodidad de los pacientes que son transportados.

2) Actuaciones sobre el trazado en planta

a) Glorietas

Este moderador de tráfico es uno de los más analizados e implantados hoy en día en entornos urbanos. Una glorieta normal tiene una isleta central de 4 m o más de diámetro, y entradas que permiten una entrada múltiple de vehículos. El número de tramos que la conforman suelen ser de 3 o 4. Suelen emplazarse en zona urbana o suburbana y fuera de poblado.

La instalación de glorietas o miniglorietas buscan solucionar los posibles conflictos que puedan generarse en las intersecciones. En particular, la glorieta elimina los cruces sustituyéndolos por un anillo circular de único sentido de circulación que canaliza los movimientos. Su misión es garantizar el buen funcionamiento de cualquier intersección y entre sus objetivos destacan:

- La disminución de los accidentes viarios.
- La disminución de los costes de vigilancia y mantenimiento sirve como herramienta de gestión pasivo del tráfico.
- La disminución de velocidad es una medida idónea calmar el tráfico.

- Aumenta la capacidad de la intersección.
- Reduce los tiempos de espera de los vehículos.
- Indica a los conductores que atraviesan una vía que existe un cambio de régimen en la circulación, y por lo tanto un cambio del comportamiento a seguir.



Figura 112. Rotonda. (Fuente: Imágenes de Google).

Entre sus inconvenientes destaca que si existe mala visibilidad y alta velocidad entre los accesos y la rotonda pueden llevar a tomar al conductor decisiones imprudentes. Además, ocupa una gran superficie, y perjudica gravemente los desplazamientos peatonales.

Como uno de nuestros principales objetivos para la mejora de la accidentalidad es el fomento de la movilidad a pie, y debido a la falta de espacio de la que disponemos en el trazado del viario, no se plantea llevar a cabo este tipo de actuación.

No se plantea la implantación de glorietas en el campus, ya que el viario es de un sentido de circulación y debido al trazado en planta limitado del viario.

Para zonas 30, puede ajustarse las dimensiones de la glorietta para su implantación en entornos urbanos y para mejorar el paso de los vehículos pesados, como es en el caso de las miniglorietas.

b) Miniglorietas

En el caso de que el radio de que la isleta o círculo central de la rotonda sea inferior a 4 metros, se denominan miniglorietas. Se plantea su instalación cuando las dimensiones en el lugar son estrictas y se quiere mantener cierta flexibilidad de paso en vehículos de gran tamaño. De esta forma, el islote central se construye de forma que pueda ser pisado o montado por los vehículos de mayores dimensiones.

Además, al igual que las glorietas, contribuyen a la disminución de la velocidad al obligar a los usuarios a cambiar su trayectoria y a estar alerta al comportamiento del resto de vehículos.

El ancho de las calzadas de acceso debe ser menor de 6,5 metros para doble sentido de circulación, el diámetro de la isleta central igual a la anchura de las vías de acceso y su altura de unos 12 cm. Para dar visibilidad a esta isleta es importante diferenciarse en color y textura de la vía.

Su instalación se recomienda en el acceso a áreas 30 donde la velocidad de aproximación no sea muy alta, no superando los 30-50 km/h.

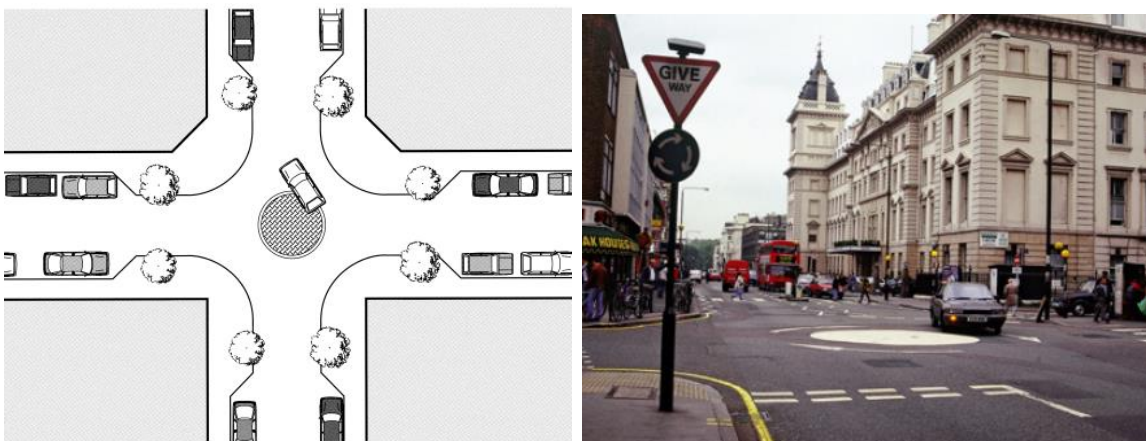


Figura 113. Miniglorietas recomendadas para áreas 30. (Fuente: Calmar el tráfico).

Entre sus inconvenientes destacan el coste de su implantación, de entre 12.000€ y 40.000€.

Debido al sistema del viario de circulación en el campus, de único sentido de circulación, y el coste de ejecución de estas medidas, no se plantea la instalación de glorietas o miniglorietas.

c) Roturas de alineaciones

○ *Retranqueos*

Son fraccionamientos de las direcciones rectas, que pueden resultar demasiado largas, mediante un desplazamiento y curvas en S sin alineación recta intermedia. De esta forma la acera es asimétrica y se combina con otras medidas, como son isletas, arbolado o estacionamientos en un lado de la vía. Los cambios de alineación deben ser claramente visibles con antelación. Con este estrechamiento de calzada se produce un efecto reductor de velocidad.

La anchura del estrechamiento puede estar pensada para el paso de dos vehículos con una circulación lenta o para el paso de uno solo. En el primer caso el ancho será de 4 metros, mientras que en el segundo será de entre 2,75 y 3,20 metros.

Existen numerosas variantes, según se muestran en la figura.

No se recomiendan en calles con más de una determinada intensidad de tráfico, estimada en 500 vehículos en hora punta, ni en vías con velocidad elevada de circulación. Si el diseño se adapta a vehículos pesados o autobuses puede perder efectividad en el resto de los vehículos, debido a los mayores radios de giro.

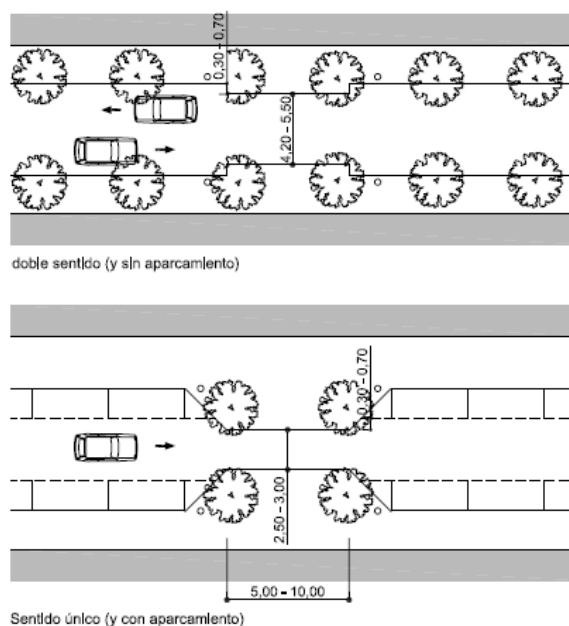


Figura 114. Estrechamiento lateral de calzada. (Fuente: Calmar el tráfico).

Por esta razón no se planteará su ejecución en el campus.

○ *Chicanes o Zigzag*

Son trazados sinuosos de la vía, donde se realiza un quiebro del eje del viario. Pueden realizarse en el diseño de la vía, utilizando estrechamientos puntuales alternos en cada lado

de la calzada o en el centro, o introduciendo isletas centrales, arbolado, mobiliario urbano o un cruce peatonal.

Su objetivo es reducir la velocidad de circulación de los vehículos modificando la percepción de la vía por parte de los conductores. Su efectividad es similar a los retranqueos, aunque necesitan de más anchura en la vía para implantarlos para facilitar el giro de vehículos pesados, con lo que la reducción de velocidad es menor.



Figura 115. Zig-zag en barrio de Colonia. (Fuente: Calmar el tráfico).

Se recomienda además que los elementos que forman el zig-zag sean con formas cuadrangulares, ya que pueden ser percibidos por el usuario como una pista de carreras.

Su coste de implantación se encuentra entre los 12.000€ y 40.000€, dependiendo del tamaño y tipología de materiales que se utilicen. Tampoco se recomiendan en vías con intensidad medias diarias elevadas.

En el campus de la universidad sería difícil la instalación de chicanes debido a la alta intensidad de vehículos que circulan día a día en el viario.

3) Actuaciones sobre la sección transversal

- a) Estrechamientos puntuales
 - o Orejas o martillos

La finalidad de esta medida es facilitar el cruce de peatones mediante la reducción del ancho de la calzada y por tanto el espacio que los peatones deben recorrer, y de esta forma se

disminuye el riesgo de atropello. Con esta medida además se disminuye la velocidad de circulación debido a la reducción a los radios de giro.

Además, se mejora en consecuencia la visibilidad de cruce, impidiendo el aparcamiento indiscriminado. Las dimensiones de las orejas deben adecuarse a los vehículos que suelen utilizar la intersección, teniendo en cuenta que si el radio de la oreja es excesivo puede favorecer al aparcamiento ilegal, y si es demasiado ajustado puede complicar el giro de vehículos pesados.

Para favorecer el radio de giro del vehículo pesado, las orejas pueden ser rebasables, sin elevarlas y usando materiales como adoquinado para que pueda ser franqueada por los vehículos pesados.

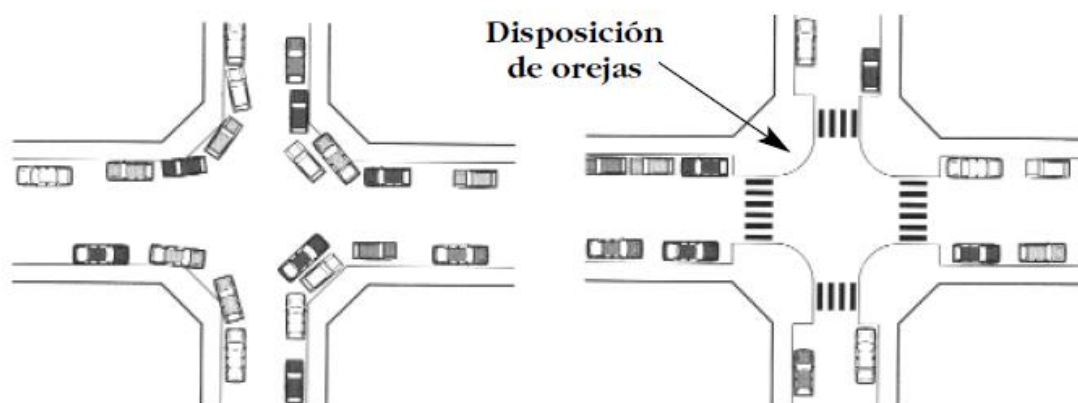


Figura 116. Ejemplo de disposición de orejas en viario local. (Fuente: Calmar el tráfico).

Para que funcionen correctamente necesitan un buen diseño en el radio de curvatura ya que, si éste es excesivo, puede facilitar el aparcamiento indebido. Asimismo, si es demasiado estricto, puede perjudicar la maniobra del vehículo pesado.

Se plantea llevar a cabo esta medida en aquellos accesos donde actualmente existen problemas de aparcamiento indebido y de visibilidad de cruce reducida.

- *Refugios peatonales*

Los refugios peatonales constan de una isleta central ejecutada entre los dos sentidos de circulación de la vía formada por una superficie suficiente para que los peatones y ciclistas

puedan detenerse en ella con seguridad. Esta superficie puede protegerse con barreras de seguridad.

Los refugios pueden producir un estrechamiento en la sección transversal de la vía en ambos sentidos de circulación que incitará a reducir la velocidad de circulación a los conductores. Deben ser claramente visibles por los conductores por lo que deberán ser delimitados de forma clara y si es necesario iluminados.



Figura 117. Refugio peatonal en paso de cebra. Amsterdam (Fuente: Calmar el tráfico).

Esta medida es frecuente su implantación en Reino Unido, Francia y Alemania, y es idóneo en intersecciones con escaso flujo peatonal, en las que, además, se ha visto probada su eficacia en la reducción de accidentes de circulación, aunque no tanto los peatonales, por lo que deben ser delimitados de forma clara y ser iluminados.

La profundidad de los refugios reglamentariamente se establece entre 1,5 y 2 metros para que sea accesible por sillas de ruedas y para facilitar el cruzamiento de peatones caminando en ambas direcciones. Los refugios pueden localizarse en intersecciones o bien en tramos donde se busque favorecer el cruce de peatones. Es frecuente utilizar otras medidas de moderación de tráfico como lomos, zig-zag, estrechamientos, etc., para reforzar el cruce de los peatones.

En el campus encontramos un refugio peatonal en el Acceso Norte, aunque en la zona se han producido numerosos accidentes, por lo que será necesario tomar otro tipo de medidas para mejora de la seguridad vial.

b) Estrechamientos continuos

- *Cambio de sentido único a doble*

Las vías de sentido único de circulación con varios carriles son difíciles de calmar en periodos de poca demanda, ya que la anchura entre vehículos induce a circular a velocidades altas.

Al cambiar una vía de sentido único a sentido doble se consigue una disminución de la velocidad debido, en primer lugar, al riesgo percibido por el tráfico en dirección contraria y en segundo lugar al aumento de margen que dejan los conductores entre los dos sentidos de circulación lo que hace que exista una disminución efectiva del ancho del carril.

Adicionalmente el cambio de sentido único a doble sirve para controlar o eliminar el aparcamiento indebido en la vía. Al cambiar una vía de sentido único a sentido doble se consigue algunos beneficios como:

- Menor necesidad de conducción, ya que minimiza el recorrido de los usuarios del campus, menor confusión al conductor, y mejor acceso de tráfico.
- Disminución de la velocidad debido, en primer lugar, al riesgo percibido por el tráfico en dirección contraria y en segundo lugar, al aumento de margen que dejan los conductores entre los dos sentidos de circulación lo que hace que exista una disminución efectiva del ancho del carril.

Sin embargo, uno de sus grandes inconvenientes es que mejoraría la movilidad del vehículo rodado al minimizar los recorridos de los usuarios, lo que incentivaría su uso a costa de la movilidad peatonal. Además, presentaría otras dificultades y problemas graves debido al funcionamiento y diseño del viario, que se explican a continuación:

- Obligatoriamente sería necesaria la implantación de sobreechanco en curvas, ya que el vehículo pesado invadiría continuamente el sentido contrario de circulación, incrementaría sin ninguna duda la accidentalidad viaria por colisión frontal, y a la velocidad que se alcanza en algunos tramos aumentaría la gravedad de los mismos.
- Se complicaría sin duda el tráfico en los tres accesos, donde se debería solucionar con la implantación de glorietas, ocupando más área, creación de nuevos puntos de conflicto.

- El conflicto en las intersecciones con los aparcamientos sería mucho mayor.

- o *Elementos de ajardinamiento*

El arbolado puede contribuir de manera eficaz al calmado del tráfico, situado a lo largo de toda la vía para que el conductor perciba que las condiciones de circulación en su interior no son las mismas que las existentes en la carretera por la que circulaba anteriormente.

La vegetación y los elementos de ajardinamiento también se utilizan como complemento a otras medidas de moderación del tráfico, con el objetivo principal de subrayarlas visualmente. Se pueden disponer a ambos lados de la vía y en la entrada de una zona con diferente régimen de circulación, como puerta de entrada a un recinto de velocidad reducida. Los árboles en los márgenes de la vía provocan un efecto visual de estrechamiento o túnel.

En el campus hemos visto como a lo largo del viario existe gran cantidad de arbolado situado a ambos lados de la vía.



Figura 118. Vegetación en el viario perimetral. (Fuente: Google Street View).

Sin embargo, encontramos lugares, como la recta 11 donde esta medida no se ha implantado, y donde, además, no existen cruces o pasos peatonales de forma regular, por lo que puede ser una buena medida para reducir la velocidad en este tramo de vía.

4) Actuaciones sobre la superficie

a) Bandas transversales de alerta

Las bandas transversales de alerta o BTA son dispositivos modificadores de la superficie de rodadura de la calzada con el objetivo de transmitir al conductor la necesidad de extremar la precaución y alertar al conductor, mediante una señal de advertencia acústica y vibratoria, de que puede ser necesario realizar alguna acción preventiva. Con esta medida se busca transmitir vibraciones o ruidos debido a su acción sobre el sistema de suspensión del vehículo. Estas bandas pueden ser fresadas, resaltadas o a nivel.

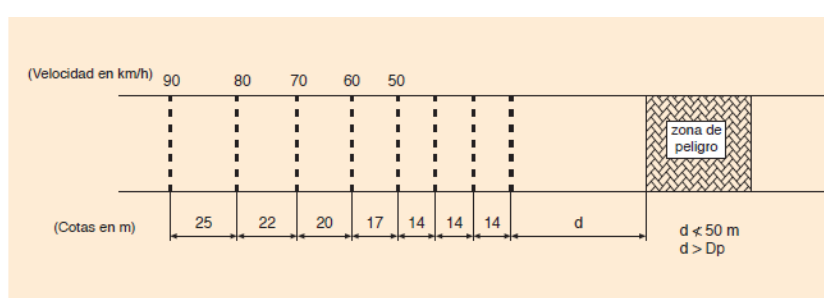


Figura 119. Disposición de bandas transversales de alerta. (Fuente: Orden FOM/3053/2008).

Se emplean principalmente en la proximidad de intersecciones conflictivas y aproximación a curvas donde se haya detectado un alto nivel de accidentalidad debido al exceso de velocidad, en situaciones donde exista un cambio de regulación de tráfico o prioridad en la vía o para indicar el inicio de una travesía o el comienzo de la existencia de moderadores de velocidad.

Deben situarse a una distancia superior a la distancia de parada (mínimo recomendable de 50 m y máximo de 150 m) respecto al elemento o circunstancia que se pretende alertar, y finalizar antes de la curva circular.

Actualmente existe variedad tanto en el material y tipo de resalte, pudiendo ser continuos, discontinuos (chinchetas) o pavimentación rugosa. Su eficacia se ha visto probada, donde se puede encontrar un descenso de la velocidad del orden del 10% tras su implantación. Sin embargo, esta reducción puede disminuir con el paso del tiempo.

b) Cambios de pavimento

La aplicación de pavimento de diferente color, textura y material resulta ser muy eficaz para conseguir la moderación del tráfico en entornos urbanos. Como complemento puede utilizarse la señalización horizontal o vertical y el estrechamiento de carriles. En caso de decidir llevar a cabo esta actuación, será necesario reducir la velocidad de operación anteriormente.

El tratamiento diferencial de pavimento puede ejecutarse en toda la superficie de la vía o dejar libre 1,00 m libre para facilitar el paso de ciclistas. La longitud de las bandas de cambio de pavimento debe estar comprendidas entre los 3 y 6 metros, mientras que la distancia entre estas bandas puede situarse en torno a los 20 y 30 metros.

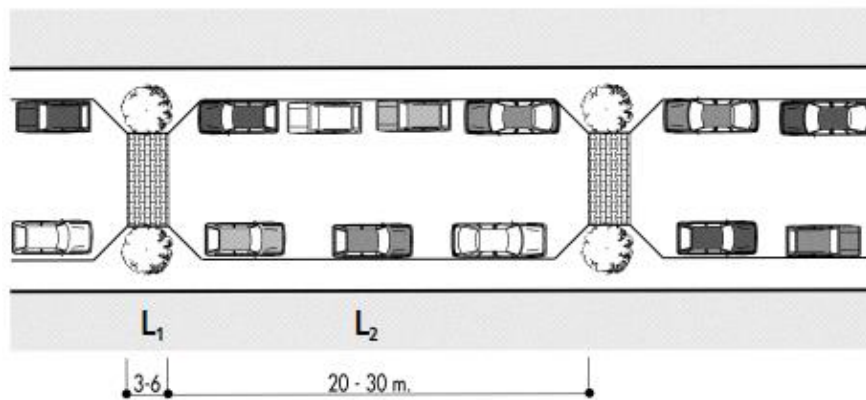


Figura 120. Tratamiento diferencia de la calzada. (Fuente: Calmar el tráfico).

El cambio de pavimento también puede realizarse en pasos peatonales, y se utilizan en calles con bajo flujo de vehículos motorizados que no circulan a velocidad elevada. Debe tenerse en cuenta que tras esta medida puede producirse un aumento del ruido. Debido al volumen de tráfico que se sitúa en el campus, no se plantea implantar esta medida.

5) **Otros**

○ Puertas de entrada

Las puertas de entrada son medidas de moderación y procedimientos de diseño viario que pretenden subrayar los puntos de entrada a un recinto o calle en la que se desea mantener un cierto régimen y velocidad de circulación.

Estas medidas tienen como objetivo advertir al conductor que está entrando a una zona donde se rige una normativa distinta a la vigente a la carretera por la que transitaba, destinada a favorecer la movilidad del peatón y la velocidad limitada. En nuestro caso sería recomendable utilizar medidas que actúen de puerta de entrada y de aviso al cambio de régimen de circulación y velocidad reducida de 30 km/h.

Pueden ser de arbolamiento, mobiliario urbano, señalización horizontal o vertical y cambio de pavimento en textura o color. Cualquier elemento que contribuya a apaciguar el tráfico.

Algunos ejemplos se muestran en las siguientes imágenes, ya sea con señalización horizontal que indique el límite de velocidad en ambos accesos, o el cambio de pavimentación, textura o color antes de la intersección del acceso con el viario perimetral.

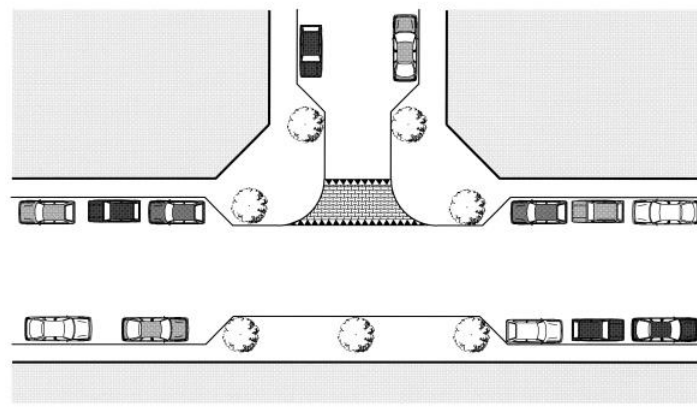


Figura 121. Planta de una "puerta" de acceso a un área de moderación del tráfico. (Fuente: Calmar el tráfico).

Esta medida puede llevarse a cabo en los Accesos del campus, y de esta forma alertar al conductor que se dispone a entrar a un recinto con un régimen de circulación diferente de donde proviene y de esta forma incitarle a reducir la velocidad.

17.4. MEJORA DEL TRAZADO EN PLANTA

Las mejoras que se plantean a continuación pretenden solucionar los problemas existentes en las curvas de radio reducido, y de esta forma aumentar la visibilidad de parada y mejorar la conducción del conductor para disminuir la accidentalidad por salida de vía. Dentro de estas mejoras se encuentran las que se enumeran a continuación:

a) Aumento del radio en curvas circulares

La mejora del trazado en planta busca solucionar los problemas originados en tramos donde los radios son demasiado pequeño y en los que pueda existir insuficiente visibilidad mediante la adecuación del trazado en planta.

La mejora consiste en aumentar el radio en planta de las curvas con radio reducido, con la repavimentación de la vía, mejorando así las características superficiales de la misma.

Al encontrarnos en un entorno similar al urbano, el aumento considerable de la sección transversal en estos tramos del trazado implicaría un aumento de la velocidad de circulación.

b) Implantación de curvas de acuerdo

La normativa específica que es necesario utilizar curvas de acuerdo en curvas menores de 2.500 m en carreteras del Grupo 3 por estas razones:

- Las curvas de transición brindan una mayor comodidad y seguridad en la conducción de los usuarios de la vía, además de permitir un cambio gradual de curvatura entre un elemento con un radio de curvatura infinito (recta) y un elemento con radio de curvatura constante.
- Con velocidades altas y radios pequeños, el empleo de líneas y curvas circulares provoca incomodidad e inseguridad en los conductores que utilizan las vías. Asimismo, evita que los conductores invadan el carril contrario al realizar la transición de recta a curva, ya que la clotoide permite ajustar la trayectoria recorrida por los vehículos en las curvas.
- Permite desarrollar la transición del peralte entre la recta y la curva para que en cualquier punto corresponda con el requerido. Si el desarrollo de la transición se produce dentro de la curva circular, se genera inseguridad al conductor y muchas veces no es posible la transición si la longitud de la curva circular es relativamente corta.

Otra característica mejorada en la implantación de curvas de acuerdo es el aumento de la visibilidad en la curva el cambio de ancho en las curvas que requieren de sobreebancho.

Sin embargo, este tipo de actuación conllevaría realizar cambios sustanciales en el viario y el entorno del campus, y favorecería al aumento de la velocidad de circulación, así como la movilidad y uso del vehículo privado a costa de otros modos de movilidad más sostenible. Asimismo, presenta un elevado coste económico, al tener que realizar un nuevo diseño del trazado y como el caso anterior, se produciría un aumento de la velocidad de circulación en el trazado.

17.5. MEJORA EN LA CONSISTENCIA DEL TRAZADO

Antes de acondicionar de manera puntual los tramos con inconsistencia de trazado, se debe proceder a realizar una revisión y adecuación de la señalización horizontal y balizamiento existente.

Las medidas para la mejora de la consistencia de trazado deben ir dirigidas en primer lugar, a reducir la velocidad en aquellos tramos donde se producía una inconsistencia del trazado, como son las rectas 5, 8 y 11, y de esta forma, que no se produzca un cambio de velocidad tan brusco al pasar de estas rectas a curvas de radio reducido.

17.6. MEJORA DEL SOBREANCHO EN CURVAS

Como ya se ha analizado en el apartado *10.3.1. Sobreanchos y envolvente de giro*, el ancho de carril en curvas es insuficiente para el giro de vehículos pesados en el viario del campus. La finalidad de establecer un sobreancho en las curvas que lo necesiten es la de proporcionar a los conductores una mayor superficie para realizar las maniobras de giro, en especial para vehículos de transporte público.

De esta forma, se previene que pueda producirse accidentes del tipo colisión lateral o frontolateral entre vehículo pesado y ligero que circulen en paralelo por ambos carriles del viario.

Con esta solución se incrementaría el ancho del viario con la repavimentación de la vía, y en consecuencia se mejoraría las características superficiales del firme. Además, se aumentaría la visibilidad y el despeje lateral en curvas donde actualmente es insuficiente. En

intersecciones, también se puede implantar el sobreebancho sin aumentar la plataforma del viario estableciendo el ancho mediante orejas en la acera.

Según los cálculos y el estudio realizado de sobreebanchos y envolventes de giro, podemos optar por implantar los sobreebanchos calculados con la fórmula que facilita la norma de trazado, estableciendo un sobreebancho de 7,8 m con una transición de 111,5 m o implantar el ancho calculado en la envolvente de giro para cada una de las curvas circulares del trazado

Sin embargo, al ampliar la calzada y mejorar las características de la vía, se crea una falsa sensación de seguridad al conductor que puede decidir aumentar la velocidad en las curvas y aumentar la probabilidad de accidente.

Por esta razón, si se lleva a cabo, esta actuación deberá ir acompañada de sistemas de moderación del tráfico, para que no se traduzca en un aumento de velocidad en la circulación en la vía.

17.7. MEJORA DEL PERALTE EN CURVAS CIRCULARES

El peralte en curvas debe ser acorde al radio de curvatura y a la velocidad de proyecto de los vehículos que transcurren por la vía. En el viario del campus, las curvas no disponen del peralte necesario para contrarrestar el esfuerzo que sufren los vehículos al circular por las mismas.

Además, debería implantarse un desvanecimiento del bombeo actualmente existente, reduciendo la pendiente transversal en rectas hasta alcanzar el valor del 0%, para posteriormente realizar una transición del peralte al mínimo que establece la norma para calzadas únicas de un sentido de circulación, es decir, del 2% hacia uno de los lados. Este diseño de la sección transversal sería el mismo que el llevado a cabo en el proyecto del Parque Científico de la Universidad de Alicante. Con esta medida se mejoraría el coeficiente de rozamiento al deslizamiento actual y en general, las características superficiales del pavimento.

Sin embargo, según el manual de Carreteras Urbanas, Recomendaciones para su planeamiento y proyecto del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1992), el peralte resultará necesario en las autopistas, autovías, vías rápidas urbanas y en algunas vías

arteriales diseñadas con alta velocidad de proyecto, pero no en las vías arteriales con características urbanas, así como en el resto de las vías.

Según la Instrucción de Vía Pública, los peraltes en áreas urbanas deben utilizarse con precaución, ya que pueden favorecer el aumento de la velocidad de los vehículos. Por ello debe evaluarse sus posibles impactos negativos y aplicarse en casos excepcionales.

17.8. MEJORA DE LA VISIBILIDAD

Con la mejora de la visibilidad se pretende que el usuario sea capaz de percibir y anticiparse a cualquier obstáculo que pueda encontrarse en la vía, y de esta forma tener el tiempo necesario para reaccionar y poder realizar la maniobra de frenado en condiciones de comodidad y seguridad. También se busca favorecer la percepción de la presencia de cualquier vehículo que quiera realizar la maniobra de cruce, sin que haya ningún elemento que imposibilite la visión de cualquiera de los conductores que circulan por la intersección.

La mejora de la visibilidad depende de cualquier elemento que pueda suponer una obstrucción en la visual del conductor. Por esta razón, las actuaciones más habituales para la mejora de la visibilidad se llevan a cabo en el tratamiento de los márgenes de la vía.

Para cumplir la normativa de visibilidad, podemos optar por tratar la vegetación que interfiera la visual del conductor a la velocidad de operación que actualmente circulan los vehículos, o a la velocidad de 30 km/h. Y suponiendo que se van a llevar a cabo las actuaciones de mejora que se proponen, se tratará la vegetación que se sitúe a una distancia menor de la visibilidad disponible a la velocidad de 30 km/h, teniendo en cuenta el resto de las actuaciones en accesos, pasos peatonales y curvas. En menor medida, el mobiliario urbano y la cartelería también se presentan como un obstáculo en la visual del conductor. Por lo tanto, las medidas que se plantean para mejora de la visibilidad se enumeran a continuación:

- 1) Realizar una poda periódica de la vegetación para que no supere los 0,5 m de altura o transplantar en otro lugar árboles o setos.**

Atendiendo a la normativa que se ha estudiado, se debe procurar que los setos que pueden ser un obstáculo en la visual del conductor no superen la altura de 0,50 metros, ya sea en curvas, accesos o junto a pasos peatonales.

En el caso de que no sea suficiente la poda para mejorar la visibilidad, se puede cambiar la ubicación de la vegetación que pueda interferir en la visibilidad el conductor. En cruces es imprescindible, para disminuir la accidentalidad, mantener las entradas y salidas a aparcamientos visibles en todo momento para efectuar la maniobra de cruce con total seguridad. Las medidas que se pueden tomar al respecto son, como el caso anterior, podar los setos por debajo de los 0,50 m los que se sitúen a la distancia de cruce.

2) Reubicar el mobiliario urbano y cartelería que interfiera en la visibilidad.

Reubicar el mobiliario que actualmente supone un obstáculo, ya sea en cruces o en curvas, como son maceteros, carteles o señales situados en márgenes e isletas. Es el caso del cruce 14, cruce 37 y el paso peatonal 13, por lo que será necesario cambiar de lugar de la cartelería y de maceteros dispuestos en el lugar.

3) Regular de aparcamiento indebido mediante la instalación de dispositivos que eviten los aparcamientos en las proximidades de estos puntos

Para evitar el aparcamiento indiscriminado, tanto en las esquinas de las intersecciones como en las proximidades de los aparcamientos, no bastará con una regulación del aparcamiento, sino que será necesaria la instalación de ciertos dispositivos que eviten los aparcamientos en las proximidades de estos puntos, tales como bolardos u orejas.

Estas medidas se tomarán en las intersecciones donde se produzca aparcamiento irregular y que afecte en la visibilidad de cruce, como son orejas o aumento de la acera situada en accesos y la colocación de bolardos. Los accesos donde se implantará este tipo de medidas son el cruce 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 32.

4) Eliminar plazas de aparcamiento que impidan la visibilidad en cruces.

En el estudio hemos observado como los aparcamientos situados junto a intersecciones también suponían un problema para la correcta visualización de vehículos y peatones que quisieran realizar la maniobra de cruce. Es el caso de los cruces 28, 29, 30, 31 y 32, por lo que será necesario la eliminación de plazas que se sitúan antes de los mismos.

Todas estas medidas son de fácil ejecución y además suponen un coste económico muy bajo. Se reduciría los accidentes debido a colisión y atropellos en cruces.

17.9. MEJORA DEL FIRME

La rehabilitación de la vía tiene como finalidad la restauración y mejora de las características funcionales del firme para aumentar la seguridad y comodidad en la conducción de los vehículos que circulen por la vía, eliminando las imperfecciones e irregularidades peligrosas del pavimento causados por el desgaste del mismo. Además, con esta medida se pretende aumentar la capacidad de resistencia del firme.

Para solucionar los problemas derivados de un bajo coeficiente de rozamiento al deslizamiento y el desgaste del firme podemos optar por varias opciones, entre ellas, reemplazar el pavimento asfáltico por uno nuevo con la IMD actual, rehabilitar la calzada sólo superficialmente con riego de imprimación que cumpla con lo dispuesto en la normativa según el coeficiente de rozamiento, o rehabilitar el firme superficialmente en aquellas zonas que puedan afectar a la accidentalidad y en la que se pueda percibir actualmente un mayor deterioro.

La necesidad de rehabilitación estructural se planteará en el caso de que se haya producido un agotamiento estructural del firme, en el caso de previsión de un gran crecimiento en la intensidad de tráfico pesado, en gastos excesivos debido a la conservación ordinaria, o debido a una afección importante a la vialidad de estas actuaciones.

En el caso de una rehabilitación o renovación superficial de un tramo, se llevará a cabo cuando no se cumpla ninguno de los casos anteriores, pero existan deficiencias como un pavimento deslizante por falta de macrotextura, un pavimento deformado longitudinal o transversalmente con regularidad superficial inadecuada o un pavimento fisurado o en proceso de desintegración superficial.

Las soluciones que se pueden aplicar en este caso son la eliminación parcial y reposición del firme existente (incluyendo en esta medida el reciclado de los materiales), el recrecimiento aplicado sobre el pavimento, la combinación de las dos medidas anteriores o la reconstrucción total del firme, con o sin incluir la explanada.

Para corregir deficiencias producidas por deterioro se procederá al sellado de grietas, siendo ésta una operación habitual de conservación, y su coste económico bajo. Para mejorar la adherencia neumático-pavimento (textura y resistencia al deslizamiento), se puede llevar a cabo mediante la extensión de una capa de rodadura de mezclas bituminosas para la mejora de la regularidad superficial y/o en tramos localizados mediante técnicas de microfresado superficial o de ranurado.

En la elección de las posibles soluciones de rehabilitación superficial del firme elegiremos aquella que además de dar solución a los problemas existentes, resulte tener una mejor relación coste-durabilidad y haciendo prevalecer los criterios de mejora de la seguridad vial.

La técnica de microfresado o retexturización del firme se trata de una técnica sencilla de rayado del firme y se ha probado que resulta ser una de las medidas más eficaces para reducir accidentes de tráfico en “puntos negros”.

Esta medida, además, presenta otras muchas ventajas. Su coste es reducido, hasta cuatro veces inferior a la extensión de una capa de rodadura, ya que permite la regeneración únicamente de la capa superficial, su ejecución es más rápida y es más respetuosa con el medio ambiente, por la reducción de residuos generados y el no utilizar nuevas materias primas y energía.

17.10. NUEVA ZONA DE CARGA Y DESCARGA

Además del control de la carga y descarga irregular por los agentes, otra medida a llevar a cabo para su regulación, es la de habilitar una zona de carga y descarga justo detrás de la cafetería de la escuela politécnica, donde se produce hoy en día esta maniobra de forma irregular.

De esta forma, se evitaría que los vehículos de carga y descarga perjudicaran a la circulación de los vehículos por el viario, y la visibilidad en la zona de estacionamiento. Una desventaja

que puede presentar esta medida es la necesidad de eliminar la acera y la vegetación donde se situaría la zona, y disponer la zona de forma que sea perfectamente visible para los vehículos que se aproximen.

17.11. MEJORA EN LAS ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

El aparcamiento indiscriminado no es un problema único de la universidad, pues también se da en zonas urbanas de alta densidad de población (la universidad actualmente tiene una población de 29.516 usuarios). En entornos de estas características existe un conflicto entre espacio público y espacio de aparcamiento, donde se ha comprobado que cuantos más aparcamientos se construyan, la congestión de tráfico empeora.

Tras realizar un diagnóstico de la situación que podemos encontrar en los aparcamientos de la Universidad, en primer lugar, se recomienda seguir las pautas y actuaciones propuestas por el Plan de Movilidad Sostenible de la UA y del Proyecto Fin de Carrera llevado a cabo en 2010 (como se ha comentado en el estudio de la siniestralidad vial en aparcamientos), en especial aquellas actuaciones que buscan la mejora de la seguridad vial. Para definir soluciones más precisas, será necesario realizar un estudio en detalle y un proyecto específico de mejora en los aparcamientos de la Universidad de Alicante.

En el estudio de la circulación interna en zonas de estacionamiento, se llegó a la conclusión de que existe una falta de estándares para generar homogeneidad dentro de las zonas de estacionamiento del campus, tanto en su circulación como en el tamaño de carriles y de plazas. Con el establecimiento de un patrón en anchos, dimensiones y sistema circulatorio se conseguiría homogeneidad, comodidad y facilidad de circulación para el usuario, eliminación del estacionamiento indebido y mejor aprovechamiento en el espacio.

Los objetivos que persiguen las actuaciones que proponen ambos estudios son:

- Modificar la estructura interna de algunas zonas de estacionamiento para la mejora de la movilidad de los vehículos, así como la modificación del sistema de circulación interno de algunos aparcamientos.

- Optimizar el espacio en las vías y accesos para disminuir las zonas que favorezcan el estacionamiento irregular o indebido de larga duración con la reducción del ancho de vías principales y dársenas y cambiar el sentido doble sentido único.

En nuestro caso, se propondrá tomar aquellas medidas que estén relacionadas directamente con la reducción de la accidentalidad vial. La reducción de choques dentro de las zonas de estacionamiento depende principalmente de otros factores no relacionados con la vía, como es el factor humano (distracción, la experiencia en la conducción, etc.), por lo que, las medidas que plantea este estudio irán dirigidas a la mejora de la seguridad vial de los accesos de los aparcamientos y de la seguridad peatonal.

17.12. MEJORA DE LA SEÑALIZACIÓN EXISTENTE

Aparte de la implantación de nueva señalización horizontal y vertical para la reducción de velocidad a la velocidad límite de 30 km/h, deberá plantearse la mejora de la señalización existente, dirigida a eliminar cualquier señalización horizontal que pueda resultar confusa, cambiar la señalización en cruces tras el cambio de sentido de circulación y renovar la señalización que actualmente se encuentra desgastada.

A lo largo del trazado en el campus se pueden ver marcas viales que inducen a confusión. Como medida correctiva y preventiva se propondrá el borrado de estas marcas viales. Asimismo, se propone el repintado de pasos peatonales que se hayan borrado dentro los aparcamientos, como los pasos peatonales situados en la zona de estacionamiento 2.

También se introducirá nueva señalización con la implantación de moderadores de velocidad, en la creación de nuevos accesos y tras realizar alguna mejora de rehabilitación superficial en el firme. El conjunto de estas actuaciones requerirá de nueva señalización horizontal y señalización vertical.

17.13. MEJORA DE LA ILUMINACIÓN NOCTURNA

Es evidente que la iluminación nocturna es determinante en la seguridad vial de los entornos urbanos, donde una iluminación deficiente puede dar lugar a conflictos graves y accidentes.

Se propone la mejora de la iluminación en aquellas zonas, como intersecciones o pasos peatonales, que no dispongan de la iluminación suficiente. Con esta medida se pretende aportar más seguridad a los peatones. De la misma forma se hace necesaria una reflexión sobre la falta de iluminación nocturna existente en el campus, en zonas donde no se apenas se puede detectar la presencia o no de peatones que deciden cruzar la vía.

Se debe tener en cuenta los criterios del alumbrado de vías de tráfico rodado, donde la iluminación de la vía pública en entorno urbano debe cumplir principalmente dos funciones:

- 1) Sustituir a la luz solar para permitir la realización normal de las actividades urbanas en condiciones de seguridad (circulatoria y ciudadana).
- 2) Conseguir efectos específicos, como resaltar puntos singulares (intersecciones, pasos de peatones, edificios, espacios, monumentos, árboles) o crear y diferenciar ambientes.

En nuestra instalación podremos sustituir completamente las luminarias, renovar parcialmente los elementos de las iluminarias con el objetivo de que sea más eficiente energéticamente o sólo implantar luminaria en aquellas zonas donde actualmente no se disponga de ella para mejora de la visibilidad nocturna.

Tras el estudio realizado en el alumbrado del campus, se optará por implantar nuevas luminarias en los reductores de velocidad que se disponen a lo largo del campus, ya sea pasos peatonales, lomos u otros moderadores que se instalen en el viario perimetral. Con esta actuación se pretende remarcar estos puntos singulares, y diferenciarlos del resto de la vía, para que el conductor les preste especial atención. Asimismo, se busca asegurar la iluminación de los pasos peatonales que actualmente carecen de la visibilidad nocturna necesaria.

17.14. REORDENACIÓN DE ACCESOS

Hemos visto como en el viario se encuentran numerosos accesos a lo largo del viario perimetral de entrada y salida, ya sean con los accesos Norte, Este y Sur, o con los aparcamientos que se encuentran dentro del campus.

La reordenación de accesos atiende a la mejora de la seguridad vial para los vehículos que circulan por la vía principal y decidan entrar al acceso, o para los que desde el acceso realicen la maniobra de incorporación a la vía.

Se pueden llevar a cabo numerosas medidas para garantizar la movilidad del tráfico, como es la incorporación en accesos de moderadores de tráfico (como por ejemplo glorietas), la prohibición o el cambio de sentido de alguna de las vías, la construcción o diseño de nuevos accesos, la mejora de la señalización en las intersecciones o la eliminación del acceso.

La eliminación o restricción de incorporación a un acceso atiende a la eliminación de un punto de conflicto en su intersección con la vía, donde no existe la visibilidad suficiente para que sea seguro, o donde pueda existir errores de percepción y efectos ópticos que puedan confundir al conductor, y, por lo tanto, no sea capaz de percibir el acceso. Otras de las razones para eliminar accesos es que tengan la misma función y las mismas características de otros accesos, que se encuentren relativamente cerca, o que estén prácticamente en desuso.

En nuestra vía, encontramos accesos sin apenas tráfico, con problemas de visibilidad por vegetación y aparcamiento indebido, similares a otros accesos, por lo que pueden ser objeto de eliminación. Se detallan a continuación las medidas que se pueden llevar a cabo en accesos para la mejora de la seguridad vial:

- Cruce 1: No se plantea ninguna mejora al respecto.
- Cruce 2: Al ser el único acceso de salida y no presentar problemas de ningún tipo, no se plantean mejoras.
- Cruce 3: Para la mejora de la visibilidad en el acceso, será necesario el tratamiento de la vegetación situada antes de la intersección.
- Cruce 4 y el acceso junto a él de la zona de estacionamiento 2 (frente a EPSIV): Estos accesos presentan numerosos problemas como se ha visto en el apartado de diagnóstico. Se deberá tratar la vegetación que se sitúan en los márgenes de ambos accesos, aunque también pueden ser eliminados.
- Acceso a la zona de estacionamiento 15: Ya que no se dispone de otro acceso para entrar la zona de estacionamiento, una posible mejora para corregir el trazado de la vía y que no presente problemas en la percepción de los conductores, sería el rediseño

- de la vía de acceso, evitando que sea una prolongación de la vía principal y que se sitúe justo en la curva.
- Cruce 6: Será necesario tratar la vegetación que se sitúa antes del acceso, y de esta forma ayudar a la reducción de la accidentalidad por colisión en la zona.
 - Acceso 7: Este acceso podría eliminarse ya que existen otros accesos de salida de la zona de estacionamiento 3 (frente al Aulario II). Además, existen problemas de visibilidad del acceso por culpa de la vegetación situada en sus márgenes. El cierre de este acceso implicaría la eliminación de la vía que se sitúa dentro del aparcamiento, y por lo tanto un rediseño de esta parte de la zona.
 - Cruces 8, 9, 10, 11 y 12: Una opción que se puede tomar para la mejorar el problema de visibilidad es el tratamiento de la vegetación o la eliminación de puntos de conflicto con el viario eliminando accesos. De esta forma sólo se dejaría abiertos los accesos 8 y 12 situados en los extremos de la zona, además de prohibir los dos sentidos de circulación, dejando sólo la opción de entrada (8) y de salida (12) del aparcamiento. La eliminación del acceso 11 también implicaría un rediseño de la zona de estacionamiento, ya que existe un vial de doble sentido que parte la zona en dos.
 - Cruces 13, 14, 15, 16, 17 y 18: Debido al doble sentido de cada dársena, necesario para entrar y salir por ser vías con culo de saco, no se puede plantear ningún tipo de mejora ni reducción de accesos. La única actuación que podría llevarse a cabo para mejorar la visibilidad es evitar el aparcamiento indebido en cada acceso mediante bolardos.
 - Acceso de entrada y cruce 19 de la zona de estacionamiento 5: Estos accesos no presentan ningún problema hoy en día, por lo que no se plantea ninguna propuesta de mejora al respecto.
 - Acceso de entrada y cruce 20 a la zona de estacionamiento 6: Como en el caso anterior, esta zona sólo dispone de una entrada y salida, teniendo el acceso 20 problemas de visibilidad, por lo que será necesario la eliminación de vegetación situada antes del cruce.
 - Cruce 21: Se plantea la mejora de la visibilidad en el acceso tratando la vegetación situada en los márgenes de la vía.
 - Accesos de entrada y cruce 22 de la zona de estacionamiento 8: Será también necesario adecuar los accesos para que sean visibles desde el viario perimetral.

- Cruce 23 y acceso de entrada a la zona de estacionamiento 13: No se plantea ningún tipo de mejora.
- Cruces 24, 25, 26 ,27, 28, 29, 30 y 31: Se realizará una adecuación para la mejora de la visibilidad tratando la vegetación situada en el viario perimetral.
- Cruce 32: Al ser el único acceso a la zona de estacionamiento, se plantea la mejora de la visibilidad mediante bolardos o reduciendo el ancho del acceso mediante orejas.
- Cruce 33 y 34: No presentan problemas de visibilidad ni de accidentalidad, por lo que no se plantea ninguna medida de mejora al respecto.
- Cruces 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41: No se plantea la eliminación de ninguno de los accesos, ya que se crearían culos de saco y se sitúan al inicio de dársenas de gran longitud. Se plantea el tratamiento de la vegetación de los tres primeros accesos para mejora de la visibilidad.

17.15. ACTUACIONES DE MEJORA

Una vez analizadas todas las propuestas de mejora, se procede enumerar cada medida de actuación que se ejecutará en el viario del campus de la Universidad de Alicante:

ACTUACIÓN DE MEJORA 1: MEJORA EN EL REGISTRO DE ACCIDENTES	
Objetivo	<p>Se propone: Realizar formularios estandarizados con información relevante de la accidentalidad vial ocurrida en el campus de la Universidad de Alicante, para conocer las causas y consecuencias de dicha accidentalidad y proponer actuaciones de mejora.</p>
Descripción	<p>Para la confección y cumplimentación de datos de los registros, los agentes del departamento de seguridad son los más adecuados para realizar esta tarea al encontrarse en el lugar de ocurrencia de los accidentes y, por lo tanto, los que pueden asegurar la calidad de la información de los registros.</p> <p>En cuanto a datos relacionados con el accidente, los registros deberían contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La cronología del accidente (año, mes, día y hora).

- La localización geográfica (pk y lugar exacto en el plano del Anexo 8).
- Las circunstancias atmosféricas, de visibilidad e intensidad de tráfico.
- Vehículos y personas implicadas.
- Causa del accidente o factores que puedan influir en el momento del accidente:
 - a. Velocidad excesiva
 - b. Superficie del firme
 - c. Visibilidad restringida por
 - d. Iluminación
 - e. Presencia de alcohol o drogas
- Tipo de accidente
 - a. Salida de vía
 - b. Colisión frontal, lateral, frontolateral o trasera
 - c. Choque
 - d. Atropello
 - e. Vuelco
 - f. Otro
- Daños ocasionados (accidente con víctimas mortales, con heridos, sólo daños materiales o sin daños)
- Croquis del accidente

Además, para tomar medidas preventivas, se debería hacer un registro de las incidencias e infracciones que los agentes puedan observar en el trazado del campus. La recogida de datos se tomará con los formularios, medios personales y materiales existentes de los que disponga la Universidad de Alicante.

Un ejemplo de modelo de registro en accidentes de tráfico se facilita en la Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre, por la que se regula la comunicación de la información al Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico, el cual se puede consultar en el *apartado A2.4 el Anexo*

	2. <i>Estudio de la accidentalidad</i> . Servirá de base para conocer qué datos deben aparecer en cualquier registro de accidente de tráfico.
Beneficios	Mejora en el estudio de la accidentalidad vial, en el análisis de los factores que influyen en su aparición y en el diagnóstico de la seguridad vial.

ACTUACIÓN DE MEJORA 2: AUMENTO DEL SOBREANCHO EN CURVAS	
Objetivo	Aumentar la sección transversal disponible necesaria en las curvas para realizar en condiciones de seguridad el giro del vehículo pesado.
Descripción	<p>A2.1. Sobreancho de la plataforma viaria</p> <p>Se propone: La implantación de sobreancho con el aumento de la plataforma en las curvas del Acceso Este, 2.1, 4.1, 5.1 y 11.1.</p> <p>Esta medida implicará la reducción de la acera en estos puntos o de zonas verdes en lugares donde se ha tenido en cuenta que no resulte perjudicial para el resto de los usuarios. Además, ha sido necesaria la eliminación de vegetación que se situaba a los márgenes del viario y que ocupaban el espacio de la envolvente de giro.</p> <p>Debido a que los valores obtenidos de sobreancho son demasiado altos para adoptar en nuestro entorno, se ha decidido por establecer el ancho calculado en la simulación de la envolvente de giro trazada por el vehículo pesado en las curvas circulares, ya que se consideran más aptos y admisibles para su implantación dentro del campus de la universidad.</p> <p>Se utilizará la envolvente de giro como elemento único de transición calculada en la simulación, con una distancia de 0,5 m a cada margen de la calzada.</p>

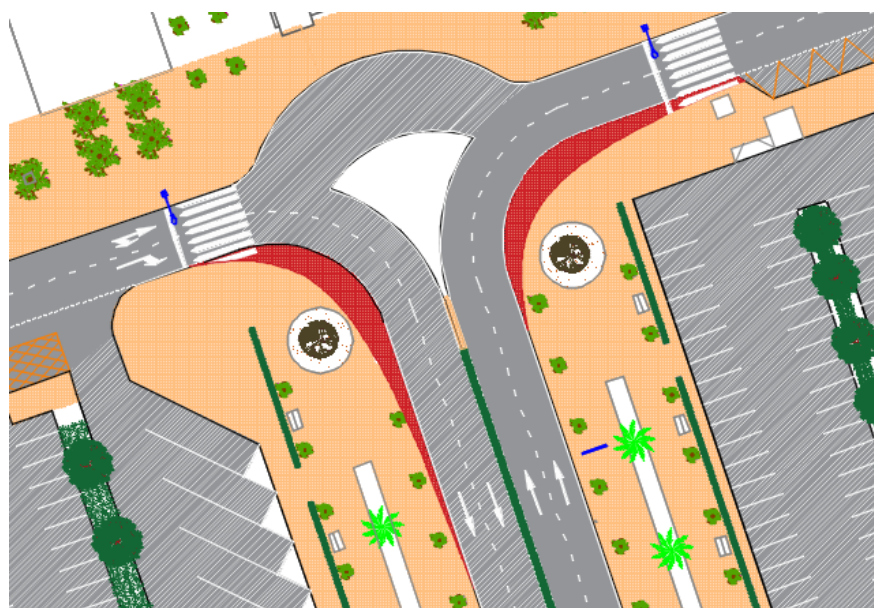


Sobreancho en la curva 2.1 frente al Museo.

A2.2. Orejas pisables en curvas

Se propone: La instalación de gorjales y bordillos montables situados en las curvas circulares de la entrada y salida del Acceso Sur, 1.1, 3.1 y entrada del Acceso Norte.

En este caso, se instalarían adoquines adecuados para el paso de vehículos pesados y bordillos pisables con el ancho calculado en la simulación de la envolvente de giro. De esta forma, no se llevaría a cabo un aumento del viario y, por lo tanto, no se traduciría en un aumento de velocidad del vehículo rodado.



Situación de gorjales en el Acceso Sur.

A.2.3. Sobreancho en la salida del Acceso Norte con eliminación de carril

Se propone: Eliminar el carril izquierdo en la salida del Acceso Norte mediante señalización, y llevar a cabo en esta zona el sobreancho necesario del carril derecho.

Se decide llevar a cabo esta actuación ya que actualmente carece de sentido tomar la salida desde el carril izquierdo, además de resultar ser una maniobra peligrosa.

Debido a la accidentalidad que se concentra en este tramo por salida de vía, la velocidad de circulación elevada y las características geométricas de la vía (reducido radio de la curva falta de sobreancho) se decide reducir a un carril la salida del Acceso Norte. En esta curva también es necesaria la implantación de sobreancho, de esta forma se conserva el ancho de la acera sin afectar la movilidad peatonal.

Asimismo, se elimina un movimiento que no resultaba lógico, ya que el carril izquierdo del viario perimetral se utiliza para continuar por el campus, y el único carril que se utiliza para la salida es el derecho.

Se realiza el cálculo de la envolvente, considerando una separación del margen derecho del carril de 0,5 m. La envolvente que se obtiene es la que se muestra en la Figura A3.43 del Anexo 3. La envolvente hallada tiene un ancho de 5,9 m, dejando un margen de 0,5 m a cada borde, nos daría un sobreancho necesario de 7 m en una vía de 6,5 m. Sin embargo, la norma también considera la opción de establecer un margen de 0,3 m mínimo absoluto a cada lado.

De esta forma, no es necesario afectar a la acera para la realización de la envolvente, y con la supresión de un carril, quedando un carril de 6,5 m, el vehículo pesado puede realizar el giro con comodidad en la vía.

Beneficios	Mejora de la seguridad vial de los vehículos en las curvas circulares, para evitar los accidentes por choque, colisión lateral, frontolateral o alcance. Mejora de la movilidad del vehículo pesado.
-------------------	---

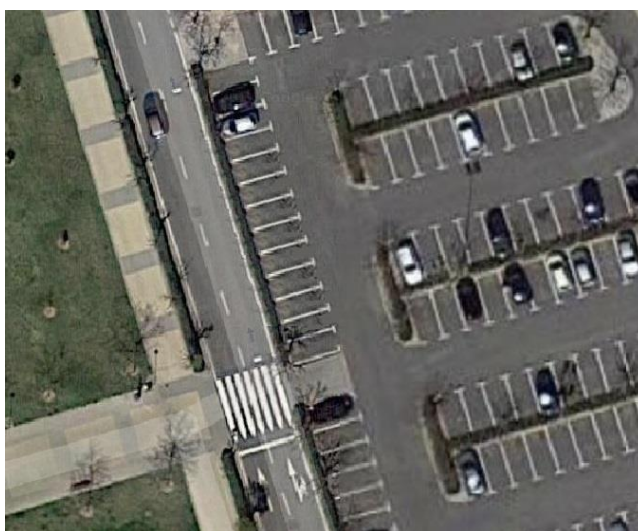
ACTUACIÓN DE MEJORA 3: REORDENACIÓN DE ACCESOS	
---	--

Objetivo	Reducir los puntos de conflicto del viario con los accesos, reducir el aparcamiento indebido en accesos, y rediseñar accesos a aparcamientos.
-----------------	---

Descripción	A3.1. Eliminación de Accesos
--------------------	-------------------------------------

Se propone: eliminar el cruce 4, el acceso de entrada a la zona de estacionamiento 2 (anexo al anterior y situados cerca de la curva 5.1), y los accesos 9 y 10.

Actualmente carecen de utilidad y presentan otros problemas al estar situados al final de una recta donde se circula a velocidades elevadas y al inicio de la curva 5.1 donde han ocurrido numerosos accidentes viales. Además, se suprimen los problemas de visibilidad que presentaba el cruce 4, eliminando un punto de conflicto con el viario perimetral.



Eliminación del acceso 9.

	<p>Con esta actuación se prolongará la línea de setos, árboles y la acera, así como la línea de plazas de aparcamientos, lo que implicaría un aumento de la capacidad de aparcamientos.</p>
	<p>A3.2. Implantación de orejas en Accesos</p> <p>Se propone: Reducir el ancho en los siguientes accesos mediante la implantación de orejas o aumento del ancho de la acera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el cruce 12, correspondiente al último acceso de salida y entrada de la zona de estacionamiento 3 (frente a Aulario II). - En el cruce 32 de la zona de estacionamiento 10 (frente al Club Social I). <p>Con esta actuación se pretende evitar el aparcamiento indebido que se encuentra adosado justo en la entrada a estos accesos, y de esta forma, mejorar la visibilidad de cruce.</p> <p>Asimismo, se propone un sentido de circulación en el cruce 12, siendo de salida, y en el cruce 8, dejando la opción únicamente de entrada al aparcamiento.</p> <div data-bbox="470 1265 1268 1742" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Cruce 12 frente Aulario II.</p>
	<p>A3.3. Colocación de bolardos</p>

Se propone: La colocación de bolardos en accesos donde no se pueda llevar a cabo una reducción en el ancho de la vía, debido a que se utilizan indistintamente como entrada o salida del aparcamiento y no existe otro acceso para este fin. Esta actuación se llevará a cabo en los cruces 13, 14, 15, 16 y 17 de la zona de estacionamiento 4 (frente a la EPS II).



Zona de colocación de los bolardos en los accesos frente a la EPS II.

A3.4. Mejora de trazado en el acceso a la zona de estacionamiento 15

Se propone: Rediseñar el acceso de entrada a la zona de estacionamiento 15, de manera que no se produzcan errores de percepción por parte del conductor.

Esta medida se materializará con un carril de cambio de velocidad, cuya finalidad será la de prestar un servicio adecuado a los usuarios que circulan por el viario perimetral y decidan continuar por el mismo sin tener ningún tipo de confusión, así como los que decidan realizar la maniobra de salida del viario a la zona de estacionamiento 15.

El carril será de deceleración del tipo paralelo, adosado al borde del viario. De esta forma los vehículos pueden realizar la divergencia al acceso con mayor seguridad, y los que circulen por la vía principal no perciban esta salida como una continuación de la vía. El carril tendrá un ancho de 3,5 m

mientras no se separe de la calzada, y se dispondrá una de transición triangular al inicio del carril de deceleración.



Acceso a la zona de estacionamiento 15 (aparcamiento de autobuses).

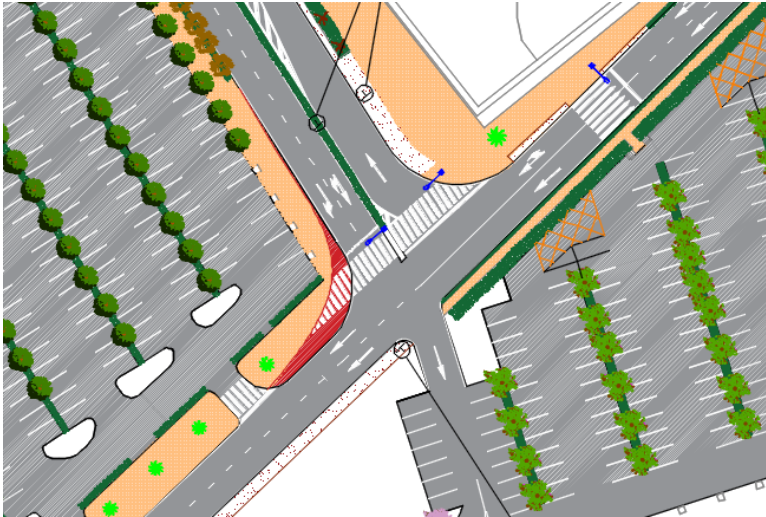
Además, se dispondrá de setos de gran porte en la isleta como balizamiento vivo.

Beneficios	Mejora en la percepción del acceso de entrada a la zona de aparcamiento y reducción de accidentes del tipo salida de vía.
-------------------	---

ACTUACIÓN DE MEJORA 4: MEJORA EN LAS ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

Objetivo	Evitar el aparcamiento indebido en las zonas de estacionamiento.
Descripción	<p>A4.1. Proyecto de adecuación de las zonas de estacionamiento</p> <p>Se propone: La redacción de un proyecto de adecuación en las zonas de estacionamiento del campus de la Universidad de Alicante.</p> <p>Tal como se ha analizado en apartados anteriores, la solución más eficaz para reducir el aparcamiento indebido, mejorar la movilidad interior y eliminar la afección en el viario perimetral, es el rediseño de cada zona de estacionamiento.</p>

	<p>Con esta actuación, se eliminarían los problemas de aparcamiento indebido en medio y al final de las dársenas y en uno o ambos márgenes de las vías principales en las zonas a las zonas de estacionamiento 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11 y 12.</p> <p>Asimismo, sería la única solución para mejorar el problema de circulación interior en las zonas 4 y 9, y que además afecta a la circulación en el viario perimetral.</p> <p>Como vemos, esta medida es necesaria en todas las zonas de estacionamiento del campus de la universidad.</p>
	<p>A4.2. Control y sanción por parte de los agentes de seguridad</p> <p>Se propone: Llevar a cabo una regulación de aparcamientos mediante el control y sanción a los conductores que aparquen de forma indebida o que se sitúe fuera de las zonas reglamentarias habilitadas para ello.</p> <p>En concreto, se propone controlar el aparcamiento indebido que impide el movimiento de zig-zag dentro de las zonas y que se sitúa al final de las dársenas de las zonas de estacionamiento 5 y 6, y si es necesario, con sanciones que garanticen el cumplimiento del aparcamiento regulado mediante multas, aviso de grúa, etc. De esta forma, se evita que los vehículos tengan que realizar maniobras más peligrosas, como la marcha atrás, para ir de una vía secundaria a otra y se disminuye las modalidades de aparcamiento indebido como el de larga duración.</p>
<p>Beneficios</p>	<p>Disminución del riesgo de accidente por choque y colisión en zonas de estacionamiento y en el viario perimetral.</p> <p>Mejora de la movilidad vehicular y peatonal dentro de las zonas de aparcamiento.</p>

ACTUACIÓN DE MEJORA 5: TRATAMIENTO DE VEGETACIÓN Y MOBILIARIO	
Objetivo	Cumplir con lo establecido en la normativa en lo referente a la visibilidad de parada, de cruce, en curvas y pasos peatonales.
Descripción	A5.1 Dotar las curvas de despeje necesario
	<p>Se propone: Dotar las curvas del despeje necesario para que exista la visibilidad necesaria en aquellos tramos que no cumplieran con la normativa. Las actuaciones que se llevan a cabo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sobreancho, y, por lo tanto, eliminación de la vegetación situada en las curvas 1.1 y 3.1 y en la entrada del Acceso Norte. - Trasplante de la vegetación (setos y árboles), situada en la curva 2.1, dejando el despeje necesario de 3 m. - Eliminación de la vegetación situada en las curvas 4.1, 5.1, salida del Acceso Norte y salida del Acceso Sur. <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> - Sobreancho en la entrada del Acceso Este. - Eliminación de vegetación y despeje en el Acceso Norte.
	A5.2. Eliminación de vegetación en cruces

Se propone: La eliminación de la vegetación que no se haya visto afectada por las actuaciones anteriores en los cruces 6, 7, 8, 11, 12, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36 y 37.



Eliminación de vegetación que afecta al cruce 27.




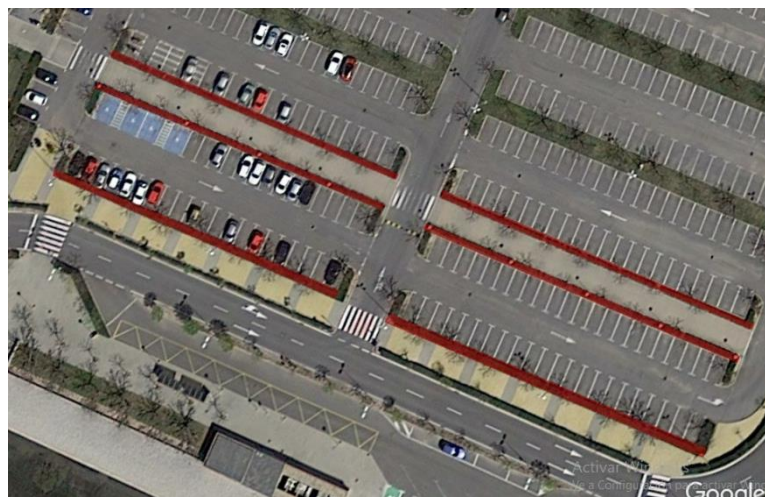
Eliminación de vegetación en el cruce 6.

A5.3. Eliminación de vegetación en pasos peatonales

Se propone: La eliminación de la vegetación que encontramos en los márgenes de los pasos peatonales 2, 3 (trasplante de árbol), 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 20, 21, 23 y 24. Especialmente en el paso peatonal 18, donde además se encuentra un cruce y un camino para ciclistas.

Tras calcular la visibilidad de parada a velocidad de 30 km/h, en todos los pasos peatonales se dispone de visibilidad necesaria para una distancia de

	<p>parada de 24,9 m, pero el ajardinamiento en los márgenes puede ocultar a los peatones que decidan cruzar por los pasos peatonales. Se propone la eliminación en la vegetación que se sitúe dentro de un triángulo de visibilidad formado por la distancia de parada a la velocidad de proyecto (24,9 m), y la distancia de parada de a la velocidad de 4 km/h a la que circula el peatón (3,8 m).</p>  <p>Eliminación de vegetación en el paso peatonal 5.</p>
	<p>A5.4. Eliminación de vegetación en zonas de estacionamiento</p> <p>Se propone: La eliminación de la vegetación que impide la incorporación de los usuarios al viario peatonal situada en las zonas de estacionamiento 2, 6, 8 y 10.</p> <p>Se pretende con esta medida mejorar la movilidad peatonal dentro de las zonas de aparcamiento, creando itinerarios más seguros y que no estén limitados por vegetación que impida a los usuarios ir de las plazas de aparcamiento al viario peatonal.</p>



Eliminación de vegetación en la zona de estacionamiento 2 (EPS IV).



Eliminación de vegetación en la zona de estacionamiento 6.

A.5.5. Reubicación de mobiliario urbano

Se propone: Reubicar el mobiliario urbano situado en los cruces 14 y 37 y el paso peatonal 13.


Beneficios

Mejora de la seguridad vial con el aumento de la visibilidad a lo largo de todo el viario del campus. De esta forma se reduce el riesgo de accidente por colisión, por atropello y choques.

ACTUACIÓN DE MEJORA 6: ELIMINACIÓN DE PLAZAS DE APARCAMIENTO

Objetivo	Eliminación de zonas de aparcamiento situadas en batería en el viario perimetral.
Descripción	<p>Se propone: Eliminación de las plazas de aparcamiento que se sitúan antes de los accesos 28, 29 ,30, 31y 32, ya que no se cumple con la visibilidad de cruce debido a la presencia de plazas de aparcamiento en batería situadas al margen del viario.</p> <div data-bbox="504 640 1211 1115" data-label="Image"> </div> <p>Aparcamiento en batería en los cruces 29 y 30.</p>
Beneficios	Mejora de la visibilidad en accesos y reducción del riesgo de accidente por colisión y atropello.

ACTUACIÓN DE MEJORA 7: NUEVA ZONA DE CARGA Y DESCARGA	
Objetivo	Regular la maniobra de carga y descarga en el lugar habitual donde se lleva a cabo para que no suponga un problema en la seguridad vial.
Descripción	<p>Se propone: Habilitar una zona de carga y descarga en el lugar donde se realiza esta maniobra, al lado de la cafetería de la Escuela Politécnica Superior I.</p>

	<p>Se procederá también a la eliminación de la vegetación que se encuentre a lo largo de la zona por seguridad para cumplir con visibilidad disponible.</p>  <p>Zona de carga y descarga junto a cafetería de la EPS I</p>
<p>Beneficios</p>	<p>Mejorar la circulación en la vía y por lo tanto reducción de riesgo de accidentalidad vial por colisión.</p>

<p>ACTUACIÓN DE MEJORA 8: MEJORAS EN EL FIRME</p>	
<p>Objetivo</p>	<p>Eliminar los problemas que puede presentar el firme y mejorar sus características superficiales.</p>
<p>Descripción</p>	<p>Se propone: El sellado de grietas para eliminar el desgaste y grietas superficiales que pueda presentar el pavimento y realizar la técnica de microfresado para mejorar la adherencia entre el neumático en todo el viario del campus de la Universidad.</p> <p>Tras un análisis de los datos de campo y diagnosticar el estado del firme, se establece que no es necesaria una actuación de rehabilitación estructural, pero si se va a llevar a cabo una rehabilitación superficial del firme con el sellado de grietas en aquellas zonas que puedan suponer un riesgo para la seguridad vial debido a deterioros y al desgaste que sufre el pavimento.</p>

	 <p style="text-align: center;">Microfresado en carretera.</p> <p>Para mejora de la adherencia en todo el trazado se puede realizar un microfresado en el viario perimetral y accesos del campus.</p>
<p>Beneficios</p>	<p>Mejora de irregularidades en la superficie del firme, mejora del IRI, del CRT, y reducción del riesgo de accidentalidad por vuelco o salida de vía.</p>

ACTUACIÓN DE MEJORA 9: REDUCTORES DE VELOCIDAD	
<p>Objetivo</p>	<p>Reducción de la velocidad de operación hasta la velocidad límite de 30 km/h.</p>
<p>Descripción</p>	<p>A9.1. Puertas de entrada al campus</p> <p>Se propone: Mediante señalización horizontal de limitación de velocidad 30, puertas de entrada en los Accesos Sur, Este y Norte.</p>  <p style="text-align: center;">Señalización horizontal de templado de velocidad.</p>
	<p>A9.2. Elevación de pasos peatonales</p>

Se propone: Sobreelevar los pasos peatonales 14 y 27, situados en rectas donde se alcanzan velocidades superiores a los 50 km/h. Con esta actuación se pretende disponer de forma regular reductores de velocidad a lo largo del trazado para mantener la velocidad de circulación en torno a los 30 km/h.



Paso peatonal 27 frente al Aulario I.

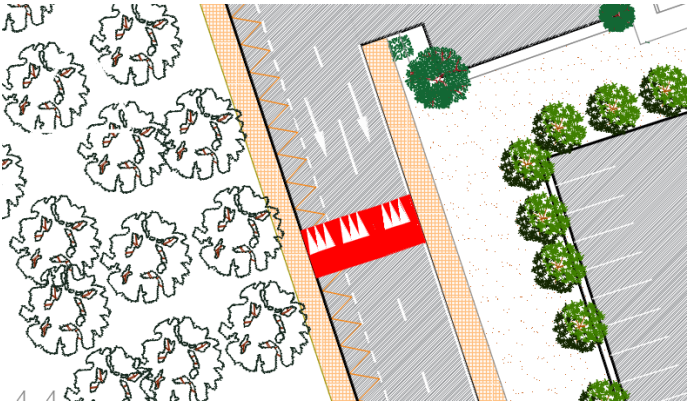
A9.3. Almohadas

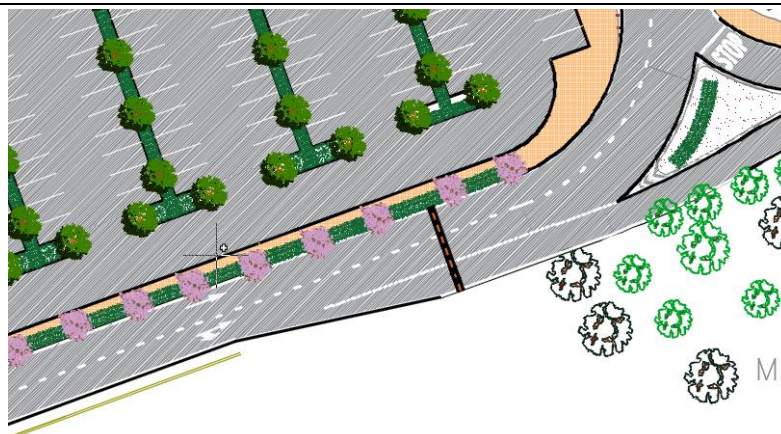
Se propone: La colocación de almohadas a una distancia de entre 10 y 30 metros antes de llegar al cruce 3 y la curva 4.1 (Museo).



Lugar de implantación de las almohadas en la curva 4.1.

De esta forma finalmente se implanta un reductor para descender la velocidad en la recta y evitar los accidentes por salida de vía que ocurren en esta alineación. Asimismo, se ha decidido elegir este reductor debido a

	<p>las ventajas que presenta frente a otros resaltes, ya que no perjudica al vehículo pesado.</p>
	<p>A9.4. Lomos situados antes de los accesos en la recta 11</p> <p>Se propone: Sustituir las bandas transversales pintadas actualmente en el campus por lomo de asno.</p>  <p>Lomo situado en la recta 11 frente a Bosque Ilustrado.</p> <p>Esta medida tiene como finalidad reducir el riesgo de accidente en un tramo de vía donde apenas existe visibilidad en estos accesos, se circula a velocidades elevadas en el viario, y además por el conflicto que generan los culos de saco situado en el aparcamiento.</p> <p>Asimismo, nos aseguramos de la reducción de la velocidad en la zona donde se alcanzaban velocidades de más de 55 km/h, sustituyendo las bandas por una medida que resulte eficaz.</p>
	<p>A9.5. Resalte prefabricado en la recta 5</p> <p>Se propone: Eliminar el resalte prefabricado situado antes de la curva 5.1. para colocar uno nuevo antes de la nueva salida a la zona de estacionamiento 15.</p> <p>El resalte debe situarse a una distancia no mayor de 30 m de la curva, para que tenga efectividad sobre la reducción de la velocidad en la misma.</p>



Resalte antes de la curva 5.1.

A9.6. Ajardinamiento en márgenes de la recta 11


Se propone: Colocación de vegetación al final de la recta 11 como amortiguador de la velocidad.

Al ser una alineación recta y con menor número de intersecciones, la colocación de vegetación al final de la recta crearía la sensación de túnel en los vehículos que circularan por este tramo, y en consecuencia se produciría una disminución en su velocidad. De igual forma se evitaría el deslumbramiento del sol en este tramo de carretera (recordemos que uno de los accidentes se producía por deslumbramiento al final de la recta).

Se tendrá en cuenta plantar árboles en zonas donde no perjudique la visibilidad de los vehículos en curvas ni en los cruces 33 y 34, así como en los márgenes de los pasos peatonales que se sitúan en este tramo.

	 <p style="text-align: center;">Vegetación al final de la recta 11.</p>
	<p>A9.7. Reubicación de resaltes en la vía principal de la zona de estacionamiento 2</p> <p>Se propone: Reubicar los reductores de velocidad prefabricados situados dentro de la zona de estacionamiento 2, ya que se encuentran justo antes de pasos peatonales y suponen un riesgo de atropello o alcance a peatones debido al aumento de la distancia de frenado producida por la pérdida de contacto del vehículo con el asfalto.</p> <p>Deben situarse a una distancia de 10 a 30 metros de los pasos peatonales o curvas circulares. Por lo que se propone una nueva reubicación dentro de la vía, tal como se muestra en los planos de mejora.</p>
<p>Beneficios</p>	<p>Reducción de la velocidad de operación a lo largo del trazado y, por lo tanto, mejora de la visibilidad y reducción de la distancia de parada, reducción del riesgo y gravedad de todo tipo de accidentes.</p>

ACTUACIÓN DE MEJORA 10: MEJORA DE LA SEÑALIZACIÓN	
Objetivo	Señalizar de forma adecuada el viario del campus, así como los elementos que conforman la vía.
Descripción	<p>Se propone: Tras el microfresado será necesario repintar las marcas viales situadas en el viario perimetral y en los accesos al campus. Se corregirá las flechas de dirección que incitaban a error y se situaban frente al Aulario III, en la salida del Acceso Este, y en el viario perimetral frente al Acceso Norte. De igual modo se dispondrá de flechas de dirección nuevas en la zona de estacionamiento 3 (Aulario II), para indicar el sentido único de los accesos 8 y 12.</p> <p>También se dispondrá de nueva señalización vertical para advertir a los conductores de la presencia de reductores de velocidad, de la nueva entrada a la zona de estacionamiento 15, y de la zona de carga y descarga.</p> <p>Otra de las medidas que se propone, es el mantenimiento y repintado de los pasos de cebra situados dentro de las zonas de estacionamiento, ya que hoy en día se encuentran desgastados.</p> <p>En lo referente a la visibilidad de las señales verticales, se propone la poda periódica de árboles que perjudiquen la visibilidad de las señales verticales, y en especial la situada en los PKs 0+150, 0+860, 1+380 y PK 0+110 de la entrada del Acceso Norte.</p> <p>La presencia de reductores de velocidad debe señalizarse a una distancia entre 25 y 50 metros mediante una señal P-15 de advertencia de resalte. Además, debe garantizarse que tengan material retrorreflectante para su correcta visibilidad.</p>
Beneficios	Mejora de la visibilidad de las señales por parte de los conductores.

ACTUACIÓN DE MEJORA 11: NUEVA LUMINARIA EN REDUCTORES DE VELOCIDAD	
Objetivo	Instalar nueva luminaria en pasos peatonales, resaltes prefabricados, lomos y almohadas.
Descripción	<p>Se propone: Para cumplir con la normativa de eficiencia energética y con lo dispuesto en la normativa sobre reductores de velocidad, instalar alumbrado en todos los reductores de velocidad dispuestos a lo largo del trazado del campus.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Alumbrado en el Parque Científico de la Universidad de Alicante.</p>
Beneficios	Mejora de la visibilidad nocturna y reducción del riesgo de accidente por colisión y atropello.

18. CONCLUSIONES

Tras realizar un estudio exhaustivo de las posibles causas de la accidentalidad en el campus, podemos concluir que los factores más influyentes en su producción son: la velocidad elevada, la falta de visibilidad por vegetación, la falta de adherencia del firme y el elevado número de accesos.

Asimismo, dentro de las zonas de estacionamiento, aunque este tipo de accidentalidad puede ocurrir sin causa aparente, el aparcamiento indebido y el sistema circulatorio de algunas zonas se presentan como los problemas más acusados en el campus, y a su vez, puede influir de manera negativa en la circulación del viario perimetral.

El conjunto de estos factores, con ayuda de un trazado limitado en curvas y generoso en rectas, favorece la accidentalidad por salida de vía en curvas circulares y colisiones en la intersección entre accesos y la vía principal.

Aun así, el tipo de accidentalidad analizada no tiene consecuencias graves, y en comparación con el número total de accidentes y los accidentes ocurridos en zonas urbanas, no se producen accidentes graves del tipo atropello ni accidentes mortales. Este hecho resulta lógico por la existencia de un gran viario peatonal, donde el peatón puede moverse libremente sin interactuar con el vehículo privado. Además, en el viario rodado, los conductores respetan la preferencia de paso del viandante en los pasos peatonales.

Es por esto que los accidentes ocurridos por atropello se deban principalmente a un factor: la falta de visibilidad ya sea por obstrucción de la vegetación o por la falta de iluminación.

Por esta razón, las actuaciones propuestas van dirigidas principalmente a la mejora de la visibilidad, donde parece oportuno estudiar en detalle la situación de la vegetación en el campus, ya que la encontramos presente en prácticamente todos los tramos y zonas de estacionamiento del viario del campus.

También se ha intentado proponer medidas para conseguir que el conjunto de vehículos circule a una velocidad cercana a los 30 km/h con la implantación de moderadores de velocidad. Los moderadores son el resultado de una conducción indisciplinada del vehículo privado frente al resto de modos de transporte, que además de ser los más sostenibles, son los gravemente perjudicados en la movilidad.

Sin duda con estas dos medidas clave, se busca aumentar considerablemente la seguridad vial entre los distintos usuarios, y favorecer la accesibilidad y movilidad de los usuarios más vulnerables.

Por último, con las actuaciones que se ha propuesto adoptar, se han realizado una serie de planos donde se muestra cómo quedaría el campus tras su implantación, que, aunque no

resultan ser cambios sustanciales del viario, consiguen resolver los problemas que se han planteado en este estudio.

19. BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21, *Plan de Movilidad Sostenible Universidad de Alicante. Propuesta de Plan de Acción*, Universidad de Alicante, Octubre 2011.

ALCALDE MARCOS, Ignacio, José Antonio BLASCO ABAD y Carlos MARTÍNEZ-ARRARÁS CARO, *Ampliación del Campus Universitario de San Vicente: Universidad de Alicante. Proyecto de urbanización. Memoria General*. San Vicente del Raspeig, 1994.

ARBAIZA MARTÍN, Alberto E., MARTÍNEZ Pedro Tomás, *Tema 6: Parámetros fundamentales del tráfico II. La velocidad. Definiciones. Percentil 85. Velocidad Inadecuada y velocidad excesiva. Otras variables derivadas. Métodos de obtención de datos de los parámetros de tráfico. Procedimiento de integración y análisis*, Oposiciones, Temario ejercicio oral, Parte 3, DGT, 2016.

BAÑÓN BLÁZQUEZ, Luis, BEVIÁ GARCÍA José F., *Manual de Carreteras. Volumen 1: elementos y proyecto*, vol. 1, Alicante, Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000.

CITY OF TORONTO, *Traffic Calming guide for Toronto*, Transportation Services Division, Appendix 9, 2016.

COLÁS POZUELO, A. Mónica, *Tema 17: La seguridad vial de las infraestructuras viarias. Auditorías de seguridad vial. Concepto, características y organización del proceso. La directiva 2008/96/CE. Etapas y desarrollo de la auditoría. Aspectos a analizar en las distintas etapas del proceso de auditorías. Herramientas para el desarrollo de las auditorías. Costes y Resultados*, Oposiciones, Temario ejercicio oral, DGT, 2014.

GARCÍA GONZÁLEZ, Ricardo, *Tema 5: la adherencia entre la rueda y el pavimento. Rozamiento del caucho. La influencia de capas de agua en la superficie. Influencia del tipo*

de superficie. Influencia de las características del neumático. Movimiento de la rueda. Rodadura simple. Rodadura y desplazamiento. Medida de coeficientes de resistencia al deslizamiento. Valores mínimos de la resistencia al deslizamiento, OEP 2013, DGT, 2011.

HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Noel, *Análisis y propuesta de soluciones para la adecuación de accesos rodados, vial perimetral y zonas de aparcamiento del Campus de la Universidad de Alicante*, Universidad de Alicante, Alicante, 2010.

MONCLÚS, Jesús, Francisco APARICIO y otros, *El valor de la seguridad vial. Conocer los costes de los accidentes de tráfico para invertir más en su prevención*, FITSA, 2008.

MURCIA, CONSEJERÍA DE FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS, *Plan de Aforos Año 2015*, Conserjería de Fomento e Infraestructura, Dirección general de Carreteras, Servicio de Explotación y Seguridad Vial, Región de Murcia, 2015.

PEDREÑO MUÑOZ, Andrés, *Universidad: Utopías y realidades. Universidad de Alicante, 1944-1997*, Madrid, Editorial Civitas, 1998.

PÉREZ-ZURIAGA, Ana, Francisco Javier CAMACHO TORREGROSA y Alfredo GARCÍA, *La velocidad de operación y su aplicación en el análisis de la consistencia de carreteras para la mejora de la seguridad vial*, Madrid, Cuaderno Tecnológico de la PTC, 2011.

TOMAS JOVER, ROBERT, Luis BAÑÓN BLÁZQUEZ y Juan Ignacio FERREIRO PRIETO, *La estabilidad del vehículo en las curvas: aspectos geométricos y su influencia en el coeficiente de seguridad*. Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía, Universidad de Alicante.

TORMO LANCERO, M^a Teresa y Mauricio CHISVERT PERALES, *Tema 62. Concepto de accidente de circulación. Definiciones. Fase de un accidente. La seguridad vial: Factores de influencia y evolución. Concepto y objetivos de la seguridad vial*, Oposiciones, Temario ejercicio oral, DGT, 2014.

SANZ, ALDUÁN Alfonso, *Calmar el tráfico: pasos para una nueva cultura de movilidad urbana*, Ministerio de Fomento, Madrid, 2008.

ZÚÑIGA REINARES, Beatriz, *Tema 5: Las consecuencias del accidente. Consecuencias individuales y sociales. Costos económicos. Las víctimas: conceptos y tipologías. Ámbitos de actuación sobre víctimas. Temario promoción Interna 2014*, Parte 1, Madrid, DGT, 2014.

WILSON C Y OTROS, *Speed cameras for the prevention of road traffic injuries and deaths (Review)*, The Cochrane Collaboration, 2012.

REFERENCIAS LEGISLATIVAS

COMUNITAT VALENCIANA, GENERALITAT VALENCIANA, *Norma de secciones de firme de la Comunitat Valenciana*, Valencia, Generalitat Valenciana, Conselleria d'Infraestructures y Transport, 2009.

ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO, *Orden circular 30/2012 por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado*, Madrid, Ministerio de Fomento, 2012.

ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO, *Estudio de accidentes 2014*, Ministerio de Fomento, 2016.

ESPAÑA, MINISTERIO DEL INTERIOR, *Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre, por la que se regula la comunicación de la información al Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico*, Madrid, Ministerio del Interior, 2014.

ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO, *Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras*, Madrid, Ministerio de Fomento, 2016.

ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO, *Norma 6.1-IC Sección de Firme de la Instrucción de Carreteras*, Madrid, Ministerio de Fomento, 2003.

ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO, *Norma 8.1-IC Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras*, Madrid, Ministerio de Fomento, 2014.

ESPAÑA, MINISTERIO DE FOMENTO, *Norma 8.2- IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras*, Madrid, Ministerio de Fomento, 1987.

ESPAÑA, MINISTERIO DEL INTERIOR Y DGT, *Normas y señales reguladoras de circulación*, Madrid, Ministerio del Interior y DGT, 2015.

ESPAÑA, MINISTERIO DEL INTERIOR Y DGT, *Las principales cifras de la Siniestralidad Vial. España 2015*, Madrid, Ministerio del Interior y DGT, 2015.

ESPAÑA, MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE, *Carreteras Urbanas: recomendaciones para su planeamiento y proyecto*, Madrid, MOPT, Secretaría General Técnica, 1992.

ESPAÑA, MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE, *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera*, Madrid, MOPT, Secretaría General Técnica, 1992.

MADRID, AYUNTAMIENTO DE MADRID, *Instrucción de vía pública*, Gerencia Municipal de Urbanismo, Ayuntamiento de Madrid, Madrid, 2000.

SAN VICENTE DEL RASPEIG, AJUNTAMENT DE SANT VICENT DEL RASPEIG, *Plan de Movilidad Urbana Sostenible de San Vicente del Raspeig*, Toma 1 de 2, Consultora de Actividades Técnicas S.L., 2014.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

GRUPO DE TRABAJO DEL COMITÉ TÉCNICO DE SEGURIDAD VIAL DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS, *Recomendaciones sobre reductores de velocidad*, Asociación Técnica de Carreteras. Disponible en http://www.ancosev.org/wp-content/uploads/2016/05/reductors_velocitat.pdf.

ESPAÑA, DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO, *Balance de la siniestralidad en 2016, 2017*. Disponible en http://revista.dgt.es/es/noticias/nacional/2017/01ENERO/0103balance-accidentes-2016.shtml#.WaU_FbJJbIV.

COMUNITAT VALENCIANA, GENERALITAT VALENCIANA, *Guía para la redacción del Anejo de Seguridad Vial*, Valencia, Generalitat Valenciana, Conselleria d'Infraestructures y Transport, 2014. Disponible en http://www.habitatge.gva.es/web/carreteras/seguridad-vial-car/-/documentos/GrKHCDUYqhQ0/folder/73471420?p_auth=3zsM9v1r.

NAVARRA, GOBIERNO DE NAVARRA, *Informe de estado del medio ambiente*, Transporte, Accidentes de tráfico, 2016. Disponible en: <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/693EE8CA-6584-4B9E-B659-D061A90AD331/0/2accidentes.pdf>.

UNIDAD TÉCNICA DE CALIDAD, *La UA en cifras*, Alicante, Universidad de Alicante, 2016.
Disponible en: <https://www.ua.es/>.

PALOMAR MANUEL Y OTROS, *Campus Universidad de Alicante*, Universidad de Alicante.
Disponible en: <https://web.ua.es/es/vr-campus/infraestructuras-medioambiente/documentos/presentacion-campus-universidad-de-alicante/6-publicacion/01-presentacion-del-campus-de-la-universidad-de-alicante.pdf>.

U.S DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, Federal Highway Administration, *Highway Safety Improvement Program Manual, 3.0 Planning: Countermeasure Identification*. Disponible en: <https://safety.fhwa.dot.gov/hsip/resources/fhwas09029/sec3.cfm>

UNIVERSIDAD DE ALICANTE, *Modificación y Homologación del Plan Especial de la Universidad de Alicante*, Junio de 2000. Disponible en: <http://www.raspeig.es/ficheros/planeamiento-urbanistico-municipal>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Road Safety: Basic Facts*. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/Road_safety_media_brief_full_document.pdf.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD
VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS
DE LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

ANEXO N°1:

ESTUDIO DEL TRÁFICO

Autora: Alba Martínez Carrillo

Tutora: M^a Auxiliadora Jordá Guijarro

ÍNDICE

A.1.1. INTRODUCCIÓN.....	3
A1.2. PLANTILLAS DEL AFORO MANUAL	4
A1.3. DATOS DEL AFORO AFÍN	9
A1.4. COEFICIENTES DE EXPANSIÓN	9
A1.5. PERFILES DE VELOCIDADES DE OPERACIÓN.....	10
A1.6. GRÁFICOS DE VELOCIDADES DE OPERACIÓN	17
A1.7. VELOCIDAD DE OPERACIÓN EN CADA PK.....	20

A.1.1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anexo se facilitan las plantillas del aforo manual realizado durante tres días en cada uno de los accesos, siendo jueves, durante 15 minutos de cada hora desde las 8:00 hasta las 14:00 h en horario de mañana, para caracterizar el tráfico de la universidad y calcular la intensidad media diaria de vehículos rodados.


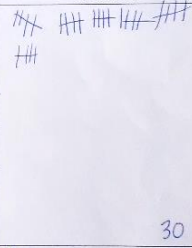


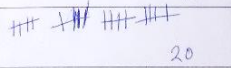
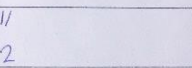
Para realizar la expansión de los datos del aforo se han utilizado las intensidades de la estación de cobertura situada en la CV-828 de San Vicente de Raspeig y los factores de expansión Lm y S del año 2014 y del mes de noviembre, ya que no se disponía de datos más recientes y del mes de diciembre.


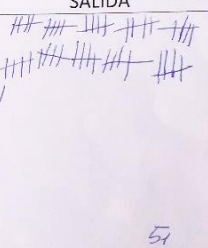
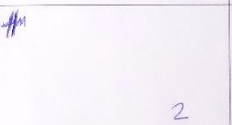
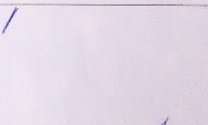
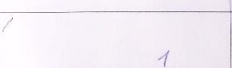
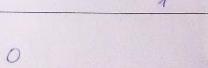
En el apartado A1.3. se muestran los datos utilizados en el estudio de velocidades y extraídos del software RoadPlayer, tras realizar el recorrido del viario perimetral y accesos mediante el método del vehículo flotante y de esta forma caracterizar la velocidad del conjunto de vehículos ligeros que circulan diariamente por la Universidad. En la tabla se representan las velocidades obtenidas directamente de la aplicación para cada uno de los recorridos realizados.


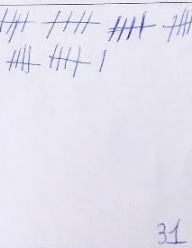

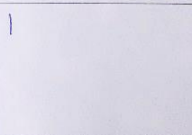

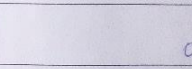
A su vez se ha realizado los gráficos de perfiles de velocidad de operación de cada recorrido de los datos tomados in situ y confeccionados con Excel, donde se puede comprobar la similitud en los cambios de velocidad de los vehículos que circulan por el viario debido a la influencia de los reductores de velocidad situados en el campus. La velocidad de la mayoría de los recorridos queda comprendida entre los 30 km/h y los 50 km/h.


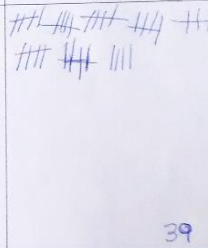
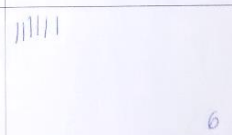
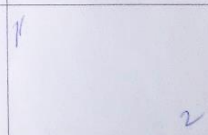

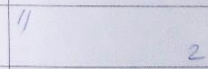
Finalmente, con las tablas del apartado A1.5. se realiza el estudio de velocidades de circulación en cada tramo del trazado del viario del campus de la Universidad de Alicante.

A1.2. PLANTILLAS DEL AFORO MANUAL

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	SUR	HOJA 1
FECHA	19 Noviembre 2016	
HORA INICIO	8:30	HORA FINAL 8:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA	Buena	
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	 267	 30
PESADO	 11	 0
MOTOCICLETAS	 20	 2
TOTAL	298	32
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	SUR	HOJA 2
FECHA	17 Noviembre 2016	
HORA INICIO	9:30	HORA FINAL 9:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA	Buena	
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	 74	 57
PESADO	 2	 1
MOTOCICLETAS	 1	 0
TOTAL	77	58
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	SUR	HOJA 3
FECHA	17 de Noviembre	
HORA INICIO	11:30	HORA FINAL 10:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA	Buena	
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	 34	 31
PESADO	 2	 1
MOTOCICLETAS	 2	 0
TOTAL	38	32
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	SUR	HOJA 4
FECHA	17 Noviembre 2016	
HORA INICIO	11:30	HORA FINAL 11:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	 57	 39
PESADO	 6	 2
MOTOCICLETAS	 3	 2
TOTAL	66	43
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	ESTE	HOJA 9
FECHA	24 de Noviembre 2016	
HORA INICIO	10:30	HORA FINAL 10:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	### ### ### ### ###	### ### ### ### ### 3
	25	28
PESADO		11 /
MOTOCICLETAS		1
TOTAL	25	32
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	ESTE	HOJA 10
FECHA	24 de Noviembre 2016	
HORA INICIO	11:20	HORA FINAL 11:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	### ### ### ### ###	### ### ### ###
	36	20
PESADO	1111	1
	4	1
MOTOCICLETAS	1	
TOTAL	41	21
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	ESTE	HOJA 11
FECHA	24 de Noviembre 2016	
HORA INICIO	12:30	HORA FINAL 12:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	### ### ### 111	### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### 1
	18	86
PESADO	1	1
	1	1
MOTOCICLETAS	11	
	2	
TOTAL	21	87
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	ESTE	HOJA 12
FECHA	24 de Noviembre 2016	
HORA INICIO	13:30	HORA FINAL 13:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	### ### ### ### ###	### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ###
	40	53
PESADO		
MOTOCICLETAS		11
TOTAL	40	55
OBSERVACIONES:		

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	NORTE	HOJA 17
FECHA	1 Diciembre 2016	
HORA INICIO	12:30	HORA FINAL 12:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	 	
	29	
PESADO		
MOTOCICLETAS	1	1
TOTAL	30	64
OBSERVACIONES:	,	

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESTUDIO DE TRÁFICO AFORO VEHICULAR MANUAL TRABAJO DE CAMPO	TFG ESTUDIO SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE
ACCESO	NORTE	HOJA 18
FECHA	1 Diciembre 2016	
HORA INICIO	13:30	HORA FINAL 13:45
CONDICIÓN CLIMÁTICA		
VEHÍCULO	ENTRADA	SALIDA
LIGERO	 	
	112	95
PESADO	111	
	3	
MOTOCICLETAS	11	1
	2	1
TOTAL	117	96
OBSERVACIONES:		

Figura A1.1. Aforos manuales realizados en el campus de la UA. Elaboración propia.

A1.3. DATOS DEL AFORO AFÍN

ASISTENCIA TÉCNICA: C.A.T., S.L.		PMUS SAN VICENTE DEL RASPEIG		AYUNTAMIENTO DE SANT VICENTE DEL RASPEIG	
FICHA DE AFOROS DE COBERTURA AUTOMATICOS					
AFORO:	4-CV-828	FECHA:	03/06/2014	DIA:	martes
SECTOR:	SAN VICENTE	CTRA.:	CV-828	Contador	TENOR.:
DENOMINACION:		Alicante a San Vicente		Fichero	4-CV-828
Acceso sur de San Vicente				LONG.:	
				P.K.	
				Ver Foto	

DIA	HORAS		SENTIDO 1 - 42%		SENTIDO 2 - 58%		RESUMEN		
	INICIO	FINAL	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS	LIGEROS	PESADOS	TOTAL
03/06/2014	0:00	1:00	98	5	155	0	253	5	258
03/06/2014	1:00	2:00	33	2	61	0	94	2	96
03/06/2014	2:00	3:00	23	1	30	0	53	1	54
03/06/2014	3:00	4:00	19	3	27	0	46	3	49
03/06/2014	4:00	5:00	20	1	39	0	59	1	60
03/06/2014	5:00	6:00	92	4	83	4	175	8	183
03/06/2014	6:00	7:00	165	7	241	16	406	23	429
03/06/2014	7:00	8:00	591	30	942	40	1.533	70	1.603
03/06/2014	8:00	9:00	840	47	986	55	1.826	102	1.928
03/06/2014	9:00	10:00	733	30	883	42	1.616	72	1.688
03/06/2014	10:00	11:00	566	22	782	39	1.348	61	1.409
03/06/2014	11:00	12:00	571	22	863	36	1.454	58	1.512
03/06/2014	12:00	13:00	592	34	904	29	1.496	63	1.559
03/06/2014	13:00	14:00	615	30	1.100	38	1.715	68	1.783
03/06/2014	14:00	15:00	764	28	992	24	1.756	52	1.808
03/06/2014	15:00	16:00	785	23	825	25	1.610	48	1.658
03/06/2014	16:00	17:00	621	20	993	41	1.614	61	1.675
03/06/2014	17:00	18:00	673	24	931	36	1.604	60	1.664
03/06/2014	18:00	19:00	749	35	900	33	1.649	68	1.717
03/06/2014	19:00	20:00	769	28	1.047	35	1.816	63	1.879
03/06/2014	20:00	21:00	760	39	931	21	1.691	60	1.751
03/06/2014	21:00	22:00	378	16	433	18	811	34	845
03/06/2014	22:00	23:00	268	13	380	7	648	20	668
03/06/2014	23:00	0:00	267	2	478	7	745	9	754
TOTALES:			10.992	466	15.026	546	26.018	1.012	LM(24h)
PORCENTAJES:			95,9%	4,1%	96,5%	3,5%	96,3%	3,7%	27030

Figura A1.2. Ficha de aforo de cobertura en la CV-828. (Fuente: PMS San Vicente del Raspeig).

A1.4. COEFICIENTES DE EXPANSIÓN

	L _m	S
Junio	0,98	0,93
Noviembre	0,97	0,93

Figura A1.3. Coeficientes de expansión. (Fuente: PMS San Vicente del Raspeig).

A1.5. PERFILES DE VELOCIDADES DE OPERACIÓN

Velocidades de operación en el viario perimetral (km/h)						
Tiempo (s)	Recorrido 1	Recorrido 2	Recorrido 3	Recorrido 4	Recorrido 5	Recorrido 6
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	5,29	6,88	7,49	4,40	15,62	13,61
3	16,49	11,52	10,19	7,71	16,02	15,01
4	19,26	15,01	15,05	12,72	18,65	18,40
5	23,36	17,06	18,43	16,68	24,91	23,15
6	28,62	19,37	20,27	16,89	27,79	25,87
7	28,91	23,44	24,30	20,13	28,48	28,20
8	28,94	26,03	27,18	22,47	29,99	30,72
9	31,90	28,98	30,10	23,70	32,72	33,78
10	32,83	30,46	31,54	25,46	33,41	33,16
11	31,50	30,02	31,28	26,68	31,75	29,99
12	26,78	30,38	28,73	26,68	29,63	27,11
13	24,23	28,55	25,92	24,45	27,29	26,46
14	23,04	27,79	22,93	23,52	26,78	26,32
15	23,54	24,66	22,39	21,21	27,90	28,34
16	24,30	24,66	24,66	20,42	27,36	29,34
17	26,89	25,74	26,68	14,95	27,36	31,16
18	29,30	27,11	26,68	12,34	33,08	31,16
19	28,91	27,11	29,70	7,21	33,41	32,26
20	29,92	32,36	30,06	9,87	31,75	33,29
21	29,41	31,21	30,74	13,43	30,28	32,91
22	30,24	28,01	26,68	16,86	33,19	31,91
23	31,14	27,54	25,38	17,04	34,78	32,77
24	31,36	29,48	25,38	17,04	33,73	34,75
25	31,75	31,21	29,88	23,98	34,42	33,13
26	29,63	30,13	31,39	23,98	33,84	33,88
27	28,91	30,13	31,86	24,56	32,18	34,81
28	29,52	30,60	31,64	24,74	32,69	35,42
29	28,12	30,60	30,13	24,63	35,21	33,95
30	29,41	30,82	28,84	26,54	34,78	30,67
31	31,07	31,03	30,64	30,43	32,22	30,20
32	30,53	31,79	31,43	32,70	32,26	32,90
33	25,92	31,32	29,92	31,65	34,63	36,22
34	23,58	29,38	26,82	31,69	38,02	38,99
35	22,07	28,48	25,06	30,36	41,36	38,84
36	24,77	31,28	25,34	30,36	41,80	37,33
37	27,94	34,74	29,16	27,44	40,18	33,70
38	31,07	34,27	34,20	29,67	33,77	30,56
39	30,74	32,62	37,80	29,82	32,90	30,53
40	32,83	31,93	36,29	27,76	32,58	29,92

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

41	31,25	30,49	33,44	24,74	30,49	27,79
42	26,35	26,03	27,90	23,98	30,49	26,50
43	23,36	23,90	24,41	25,14	27,65	27,32
44	22,36	23,08	24,08	30,79	27,32	27,25
45	22,64	24,59	24,44	33,09	27,32	27,25
46	24,01	20,74	27,00	32,59	31,97	33,05
47	24,62	20,74	25,81	32,66	38,99	38,16
48	25,31	15,62	25,20	32,19	44,14	42,62
49	22,97	15,62	24,62	28,02	43,78	43,81
50	23,87	14,29	24,73	21,57	42,95	43,70
51	19,76	17,28	26,21	22,72	43,20	44,28
52	22,46	21,92	26,21	24,74	46,12	43,24
53	26,96	25,78	32,54	26,40	44,21	41,36
54	30,53	31,93	32,54	26,76	40,14	34,63
55	32,08	36,40	41,87	26,76	35,46	33,48
56	33,37	36,00	41,98	21,79	34,09	34,34
57	37,94	40,28	44,06	21,79	34,56	35,10
58	44,42	43,38	45,83	23,62	35,03	37,69
59	43,88	42,37	44,50	26,22	40,86	40,00
60	42,41	39,92	40,82	31,04	43,70	41,98
61	38,70	36,72	34,63	35,79	46,37	43,99
62	35,39	32,11	34,63	41,19	48,38	45,94
63	32,90	25,99	31,46	40,98	50,47	47,70
64	32,90	24,12	35,42	42,45	51,77	48,92
65	35,28	26,46	41,26	41,70	53,32	48,71
66	38,99	28,15	44,60	40,33	51,95	47,34
67	42,12	31,46	48,24	38,53	47,56	45,97
68	44,17	35,78	49,93	38,38	38,34	43,45
69	47,20	37,98	49,50	36,65	28,30	30,96
70	48,20	39,20	47,74	33,85	24,52	30,67
71	49,82	42,59	46,33	29,96	23,94	32,47
72	49,25	46,04	45,72	31,20	26,10	35,39
73	47,09	47,88	43,70	34,03	28,84	34,45
74	46,40	47,63	37,94	34,86	28,84	34,42
75	42,19	45,83	28,26	38,60	32,98	29,52
76	34,92	44,64	22,68	41,19	30,17	36,18
77	29,63	42,91	21,92	44,94	30,17	41,54
78	21,53	39,53	23,40	46,59	40,10	44,06
79	20,77	31,61	26,06	48,39	46,01	48,42
80	21,85	24,08	26,10	49,40	48,31	48,46
81	24,30	24,34	31,61	50,05	50,69	47,20
82	27,97	26,96	30,10	48,64	51,23	47,20
83	30,46	30,28	32,18	46,20	50,08	44,14
84	31,57	30,28	32,18	39,21	47,70	42,73

85	33,52	30,42	38,16	30,00	44,32	37,65
86	35,39	33,01	38,66	21,86	33,66	35,35
87	37,22	33,01	42,08	21,86	26,60	33,98
88	38,95	32,98	46,33	26,14	26,60	25,16
89	41,08	38,95	47,70	26,14	25,34	28,84
90	41,83	41,26	47,81	30,93	28,08	28,80
91	45,79	43,06	46,55	29,49	28,08	33,77
92	46,04	47,48	46,55	29,49	33,91	33,77
93	46,04	46,48	40,97	34,32	39,92	42,23
94	44,32	48,10	40,97	36,51	45,43	41,15
95	44,32	47,88	34,06	40,33	44,68	40,18
96	36,25	45,36	27,43	43,50	41,90	37,04
97	30,78	45,68	27,47	44,25	37,04	35,46
98	30,78	42,77	27,22	44,72	37,04	32,25
99	26,82	33,37	29,09	44,68	31,43	29,56
100	26,82	26,53	32,47	44,76	36,83	29,52
101	35,32	29,02	38,81	40,36	42,16	36,36
102	39,49	32,80	42,16	40,36	42,12	40,07
103	41,76	33,12	42,73	31,04	44,82	40,07
104	40,90	37,66	42,73	25,60	47,81	41,98
105	40,50	41,15	38,23	24,74	46,33	41,98
106	39,46	41,76	32,76	31,40	44,53	39,96
107	36,00	42,44	34,09	33,13	44,53	37,66
108	29,52	38,74	34,52	39,54	35,82	36,43
109	29,52	35,14	34,49	42,78	34,96	31,07
110	27,07	32,18	44,14	44,65	34,96	35,86
111	33,80	30,64	45,40	43,17	37,08	37,12
112	38,34	33,26	45,40	39,36	36,25	38,70
113	39,56	41,08	45,97	39,36	34,74	38,70
114	39,56	43,92	45,04	30,18	39,38	36,23
115	41,33	44,64	40,14	30,14	42,19	37,51
116	40,57	44,64	40,14	35,86	41,47	40,46
117	40,57	39,35	31,14	43,46	41,76	42,19
118	37,19	33,70	31,14	43,68	44,03	42,19
119	33,98	31,32	36,18	43,68	44,03	42,30
120	33,41	25,67	34,20	43,06	44,89	42,05
121	33,37	25,67	32,36	41,62	41,26	41,98
122	35,39	30,42	32,36	38,42	38,56	41,04
123	35,39	34,09	35,71	36,22	36,22	40,36
124	32,58	34,34	39,67	36,22	34,45	40,36
125	31,93	33,98	41,83	39,72	35,03	36,43
126	31,93	35,28	41,83	38,49	34,99	36,43
127	34,60	37,15	41,90	37,74	36,25	33,16
128	37,55	39,06	41,90	35,97	36,25	35,21
129	37,94	39,06	40,32	33,27	38,81	37,91

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

130	37,94	39,02	39,24	39,10	40,25	38,59
131	40,46	38,84	37,91	39,10	41,36	38,56
132	40,21	38,81	35,53	43,50	40,21	39,92
133	40,21	38,63	32,51	44,65	40,21	41,29
134	40,21	36,22	29,30	46,94	36,58	39,96
135	38,23	34,02	27,29	44,97	34,74	39,46
136	36,07	33,44	28,91	44,83	34,52	39,42
137	35,75	33,41	31,57	44,76	30,17	37,48
138	28,91	33,48	32,76	36,19	38,12	36,40
139	28,76	31,54	34,60	36,04	38,30	38,78
140	30,82	31,14	34,60	35,18	33,34	41,89
141	29,88	30,53	38,59	32,48	39,17	39,78
142	28,73	34,13	38,99	32,77	42,41	37,87
143	28,73	31,93	38,99	31,47	36,68	34,06
144	31,57	31,72	37,19	34,46	39,49	34,60
145	33,19	33,23	37,12	35,50	40,93	32,98
146	34,60	33,23	37,12	35,50	42,34	39,31
147	37,94	37,51	35,06	39,57	43,99	44,75
148	37,98	37,40	38,52	40,18	46,15	45,43
149	37,98	39,20	37,73	40,18	48,85	48,42
150	35,14	38,70	38,38	37,88	48,42	48,71
151	33,55	36,29	46,33	36,94	48,89	50,52
152	35,78	37,62	46,30	38,02	50,65	52,55
153	35,46	40,10	45,65	35,18	50,65	53,48
154	36,79	40,00	45,79	34,14	48,49	54,10
155	36,76	44,17	46,73	41,30	46,91	54,13
156	26,53	47,66	46,62	44,14	46,26	53,55
157	36,61	46,37	47,23	44,50	44,17	53,71
158	41,54	41,69	49,03	43,60	45,22	51,28
159	48,24	41,22	50,87	43,03	34,16	49,64
160	46,44	37,94	52,20	41,84	31,18	47,34
161	45,47	35,42	52,60	43,68	31,18	36,43
162	47,20	34,34	55,26	46,56	35,89	35,93
163	48,53	33,30	55,15	48,07	36,65	36,97
164	49,82	38,77	55,15	49,76	40,14	38,77
165	48,17	42,84	52,60	50,34	43,81	40,36
166	48,92	43,38	51,01	51,09	44,32	41,76
167	47,27	45,50	51,23	52,89	50,80	41,76
168	46,87	48,92	51,48	53,76	50,80	42,38
169	45,04	48,92	35,39	51,81	51,08	44,35
170	45,47	48,89	31,21	51,81	50,22	43,99
171	44,32	50,54	27,97	49,83	52,67	44,92
172	44,82	50,36	30,17	49,87	51,26	43,76
173	44,68	49,21	31,57	38,13	40,82	41,76

174	45,00	45,61	35,68	35,22	40,82	37,22
175	39,85	42,77	41,00	35,18	39,46	33,55
176	31,75	33,59	41,83	38,38	37,48	35,21
177	31,75	29,27	42,98	39,28	43,31	35,21
178	34,31	29,05	44,89	42,34	41,15	42,30
179	35,64	31,97	46,62	44,04	31,14	42,48
180	38,41	36,86	46,69	43,71	28,26	39,10
181	42,30	37,15	45,47	45,26	27,76	32,47
182	44,32	36,94	44,17	45,55	30,06	31,18
183	45,47	38,45	39,96	45,66	34,09	32,08
184	46,26	41,58	37,73	45,91	37,37	33,55
185	46,33	44,39	37,94	45,15	38,27	38,92
186	46,37	48,46	40,28	40,15	35,50	40,39
187	44,42	47,63	43,20	40,15	31,03	38,92
188	39,82	46,51	43,34	38,71	29,02	38,20
189	33,01	41,90	42,26	42,31	30,78	34,27
190	32,40	34,42	39,78	45,44	40,90	33,48
191	33,08	32,87	29,95	45,44	40,50	34,60
192	34,13	33,95	28,73	44,72	42,62	35,65
193	37,37	38,92	32,51	37,70	43,52	38,48
194	40,25	41,72	34,56	34,53	47,38	39,49
195	40,14	40,36	34,56	33,20	47,23	42,84
196	37,84	39,71	37,15	34,60	41,62	45,72
197	37,84	36,76	40,79	36,76	38,41	45,90
198	26,75	29,45	35,28	40,83	34,06	44,32
199	28,80	24,37	33,70	38,64	34,06	40,86
200	29,81	26,64	34,24	35,76	33,55	34,63
201	29,70	30,64	35,53	34,10	34,31	35,42
202	34,38	33,84	36,58	33,63	44,57	36,79
203	38,56	36,47	38,41	33,60	45,50	38,12
204	39,20	37,30	42,66	36,80	44,60	38,95
205	34,63	32,90	44,86	36,94	44,60	41,38
206	29,70	26,28	45,94	37,99	38,41	42,18
207	33,26	27,36	46,22	40,00	38,02	43,22
208	37,80	30,96	46,22	43,35	29,63	38,51
209	41,98	36,14	35,39	42,63	33,88	34,78
210	43,16	42,26	33,59	39,72	38,99	34,52
211	46,08	45,79	33,70	39,72	43,24	34,38
212	46,22	46,69	33,70	35,25	44,68	38,27
213	45,47	45,76	40,10	35,25	47,27	39,96
214	44,39	46,01	41,33	37,77	49,10	44,21
215	33,73	39,74	43,31	43,28	49,14	47,88
216	29,45	31,03	43,49	45,15	47,95	47,88
217	30,10	26,39	38,56	43,93	49,72	48,92
218	30,60	27,18	33,84	41,95	51,66	49,86

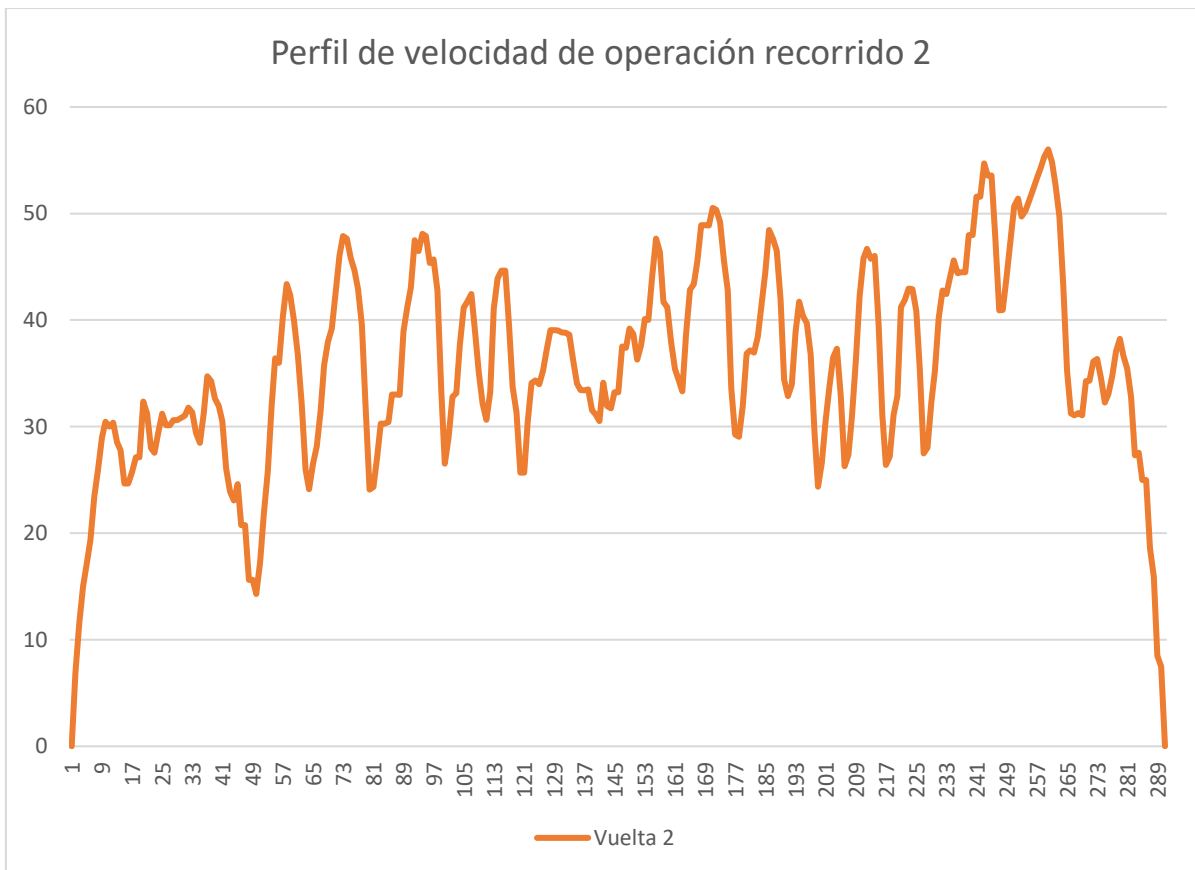
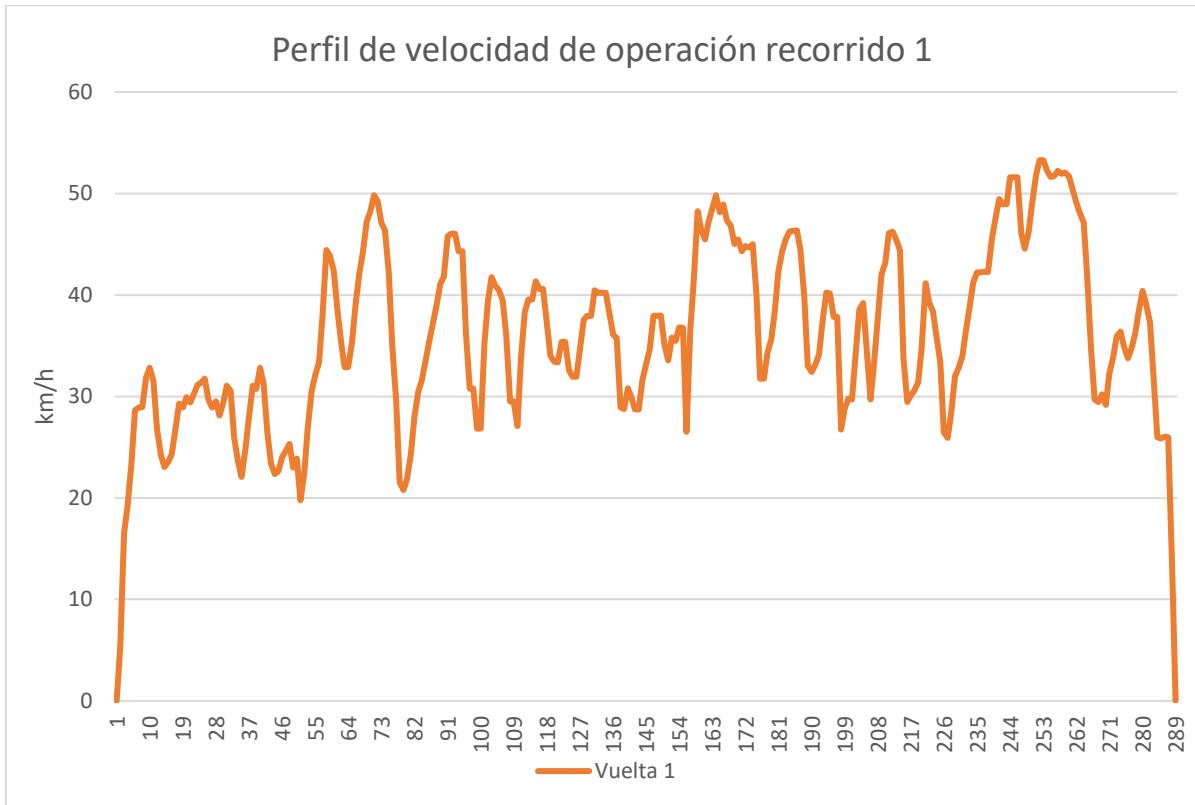
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

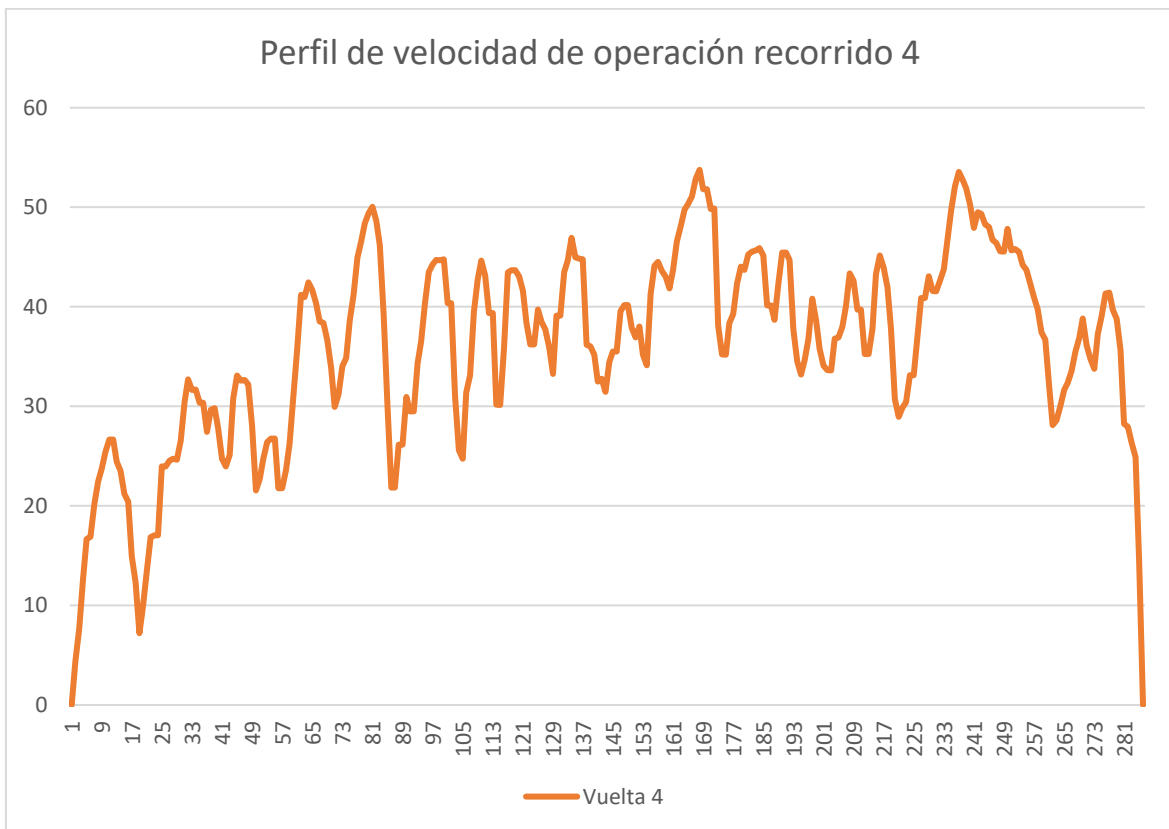
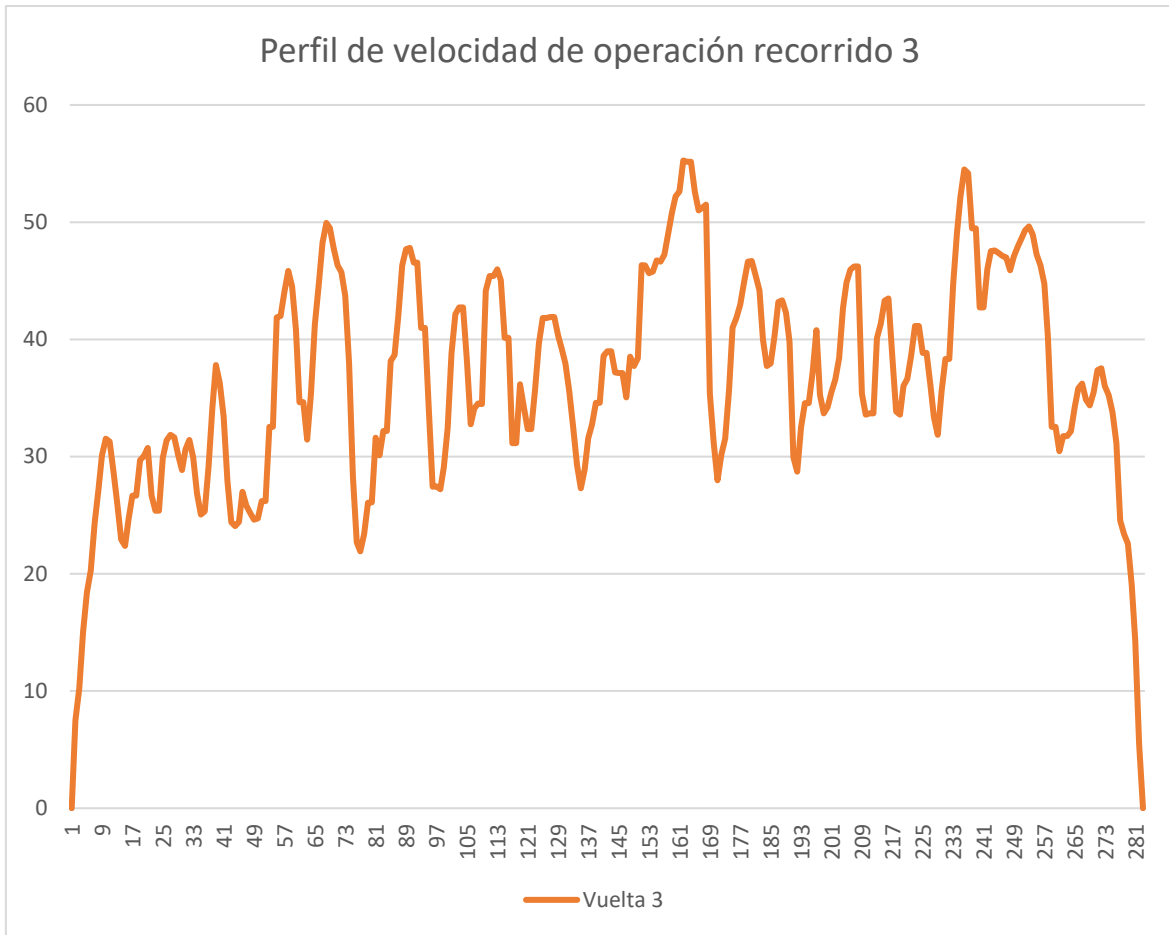
219	31,39	31,10	33,59	37,77	53,24	49,86
220	34,92	32,90	36,04	30,72	53,24	52,96
221	41,15	41,22	36,65	28,95	56,23	54,76
222	39,28	41,87	38,63	29,89	56,95	56,74
223	38,38	42,95	41,15	30,43	56,45	56,70
224	35,93	42,91	41,15	33,13	55,40	57,98
225	33,37	40,86	38,84	33,13	51,70	56,58
226	26,46	35,35	38,84	37,16	51,70	56,88
227	25,92	27,47	36,11	40,87	49,57	51,70
228	28,37	28,04	33,37	40,87	50,76	51,16
229	32,00	32,29	31,86	43,06	51,16	52,60
230	32,80	35,17	35,57	41,59	52,16	52,60
231	33,95	40,18	38,34	41,55	52,31	53,04
232	36,50	42,77	38,34	42,63	51,48	53,39
233	38,92	42,44	44,64	43,78	51,37	54,90
234	41,26	44,10	49,07	46,88	52,45	55,72
235	42,23	45,61	52,20	49,72	53,14	55,59
236	42,23	44,39	54,50	52,14	56,38	54,16
237	42,30	44,50	54,18	53,54	55,04	53,65
238	42,26	44,50	49,46	52,75	54,36	52,96
239	45,47	47,99	49,46	51,88	52,78	51,84
240	47,48	47,99	42,73	50,26	51,70	50,79
241	49,46	51,59	42,73	47,92	48,74	48,18
242	48,96	51,59	46,01	49,51	45,04	45,65
243	48,96	54,72	47,52	49,33	42,73	43,65
244	51,59	53,57	47,59	48,28	30,49	39,96
245	51,59	53,57	47,38	48,03	29,84	32,51
246	51,59	47,66	47,12	46,74	31,21	32,94
247	46,04	40,90	46,98	46,41	30,10	33,88
248	44,57	40,93	45,90	45,58	34,49	35,57
249	46,22	44,03	47,09	45,55	34,09	36,04
250	49,03	47,41	47,92	47,84	39,02	34,96
251	51,80	50,72	48,56	45,66	38,99	38,63
252	53,28	51,41	49,32	45,80	37,87	38,48
253	53,28	49,72	49,64	45,51	38,05	36,43
254	52,27	50,26	48,92	44,24	39,60	36,32
255	51,62	51,26	47,23	43,71	40,21	37,71
256	51,73	52,27	46,30	42,34	40,14	38,80
257	52,24	53,32	44,75	40,90	40,32	40,63
258	51,95	54,22	40,28	39,79	39,35	35,76
259	52,06	55,33	32,54	37,45	37,66	34,18
260	51,70	56,02	32,54	36,69	31,43	33,56
261	50,44	54,83	30,46	32,05	27,25	31,89
262	49,10	52,67	31,75	28,12	25,88	29,10

263	48,06	49,75	31,75	28,59	19,30	25,95
264	47,16	43,34	32,15	30,00	13,61	23,03
265	41,76	35,24	34,24	31,65	0,00	21,74
266	34,67	31,25	35,82	32,37	-	18,56
267	29,70	31,07	36,22	33,56	-	17,78
268	29,45	31,28	34,85	35,47	-	0,00
269	30,20	31,07	34,38	36,87	-	-
270	29,16	34,27	35,50	38,82	-	-
271	32,26	34,31	37,37	36,15	-	-
272	33,84	36,11	37,55	34,78	-	-
273	35,93	36,36	36,00	33,78	-	-
274	36,40	34,56	35,24	37,26	-	-
275	34,92	32,26	33,77	39,07	-	-
276	33,77	33,05	31,18	41,34	-	-
277	34,70	34,74	24,55	41,44	-	-
278	36,22	37,08	23,40	39,68	-	-
279	38,41	38,23	22,57	38,78	-	-
280	40,39	36,65	19,04	35,65	-	-
281	39,10	35,42	14,29	28,23	-	-
282	37,30	32,76	5,54	27,94	-	-
283	32,00	27,29	0,00	26,33	-	-
284	25,99	27,54	-	24,89	-	-
285	25,85	24,98	-	14,62	-	-
286	26,03	24,98	-	0,00	-	-
287	25,99	18,58	-	-	-	-
288	13,43	15,91	-	-	-	-
289	0,00	8,50	-	-	-	-
290	-	7,49	-	-	-	-
291	-	0,00	-	-	-	-
Velocidad media de recorrido	35,91	35,66	36,55	35,95	38,85	38,57

Tabla A1.1. Velocidades de operación en el viario perimetral. Elaboración propia.

A1.6. GRÁFICOS DE VELOCIDADES DE OPERACIÓN





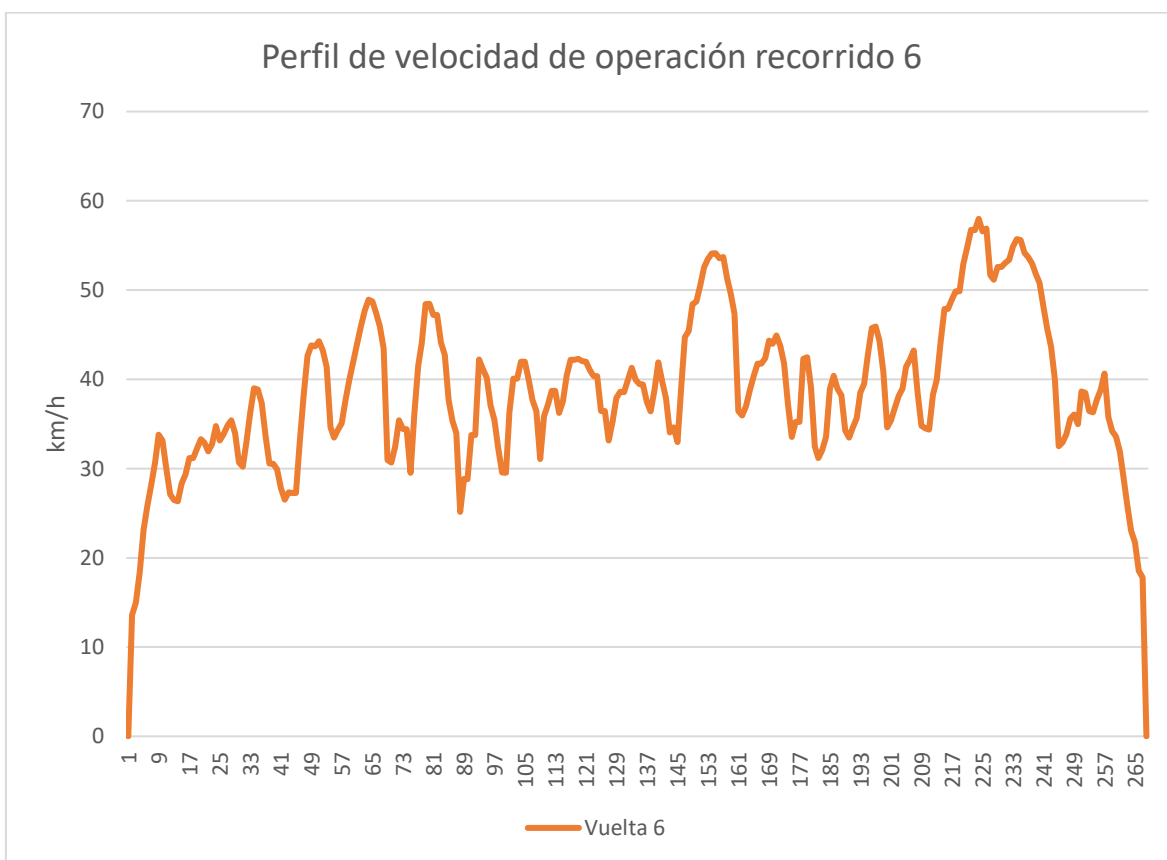
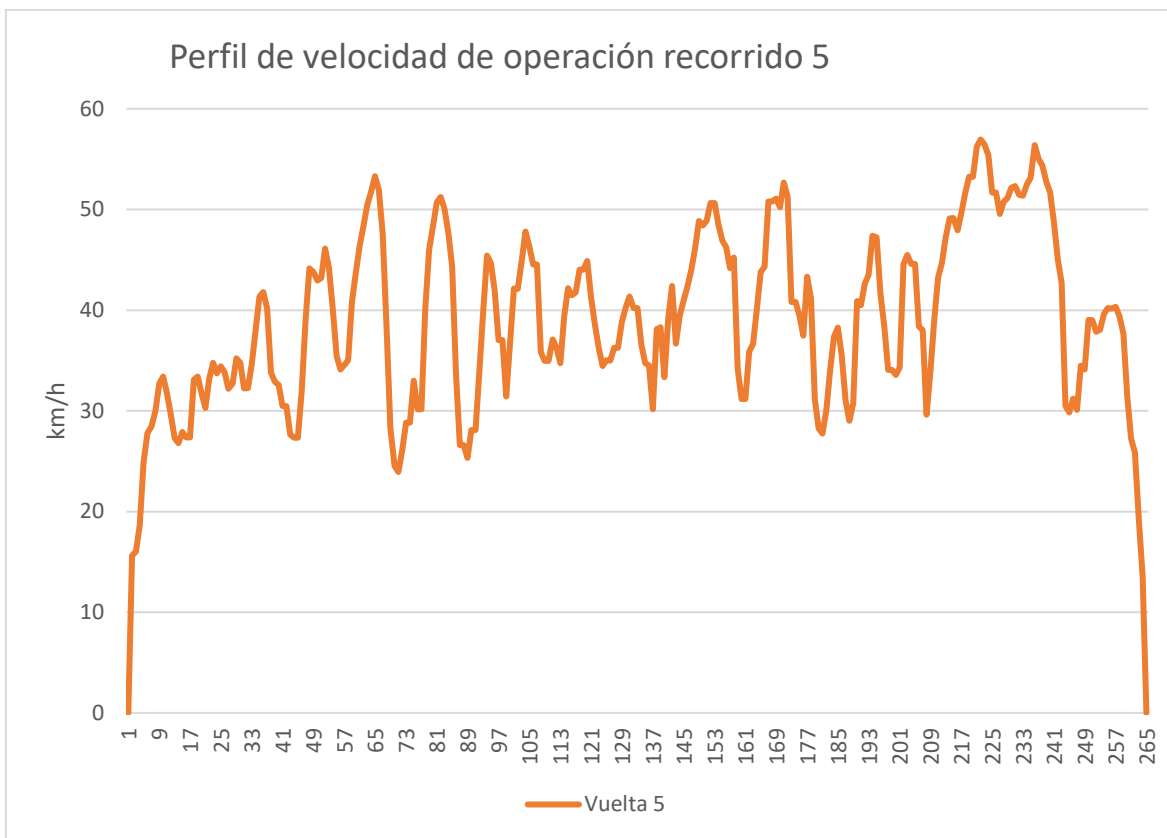


Figura A1.4. Perfiles de velocidades de operación de los 6 recorridos. Elaboración propia.

A1.7. VELOCIDAD DE OPERACIÓN EN CADA PK

Recorrido 3							
P.K.	V (km/h)	P.K.	V (km/h)	P.K.	V (km/h)	P.K.	V (km/h)
0,0	0	623,9	45,72	1337,5	38,99	2149,3	41,33
2,2	7,49	637,9	43,7	1347,8	37,19	2163,4	43,31
5,2	10,19	650,2	37,94	1358,1	37,12	2177,5	43,49
9,5	15,05	659,9	28,26	1368,5	37,12	2190,2	38,56
14,7	18,43	668,0	22,68	1380,0	35,06	2200,0	33,84
20,5	20,27	676,9	21,92	1390,7	38,52	2208,8	33,59
27,4	24,3	682,6	23,4	1401,2	37,73	2218,3	36,04
35,1	27,18	689,0	26,06	1411,8	38,38	2228,0	36,65
43,6	30,1	695,5	26,1	1424,7	46,33	2238,3	38,63
52,5	31,54	703,5	31,61	1437,6	46,3	2249,2	41,15
61,3	31,28	711,0	30,1	1450,3	45,65	2260,1	41,15
69,4	28,73	719,2	32,18	1463,0	45,79	2270,4	38,84
76,7	25,92	727,3	32,18	1476,0	46,73	2280,7	38,84
83,2	22,93	737,1	38,16	1488,7	46,62	2290,2	36,11
89,6	22,39	747,0	38,66	1500,8	47,23	2299,0	33,37
95,8	24,66	757,9	42,08	1513,4	49,03	2305,6	31,86
102,5	26,68	770,0	46,33	1526,5	50,87	2315,5	35,57
109,2	26,68	782,5	47,7	1540,0	52,2	2326,1	38,34
116,7	29,7	794,9	47,81	1553,6	52,6	2336,8	38,34
124,4	30,06	807,1	46,55	1568,0	55,26	2349,2	44,64
132,2	30,74	819,2	46,55	1582,3	55,15	2362,8	49,07
138,9	26,68	829,8	40,97	1596,6	55,15	2377,3	52,2
143,4	25,38	840,4	40,97	1610,2	52,6	2392,5	54,5
151,5	25,38	849,0	34,06	1623,4	51,01	2407,5	54,18
159,5	29,88	856,0	27,43	1636,6	51,23	2421,2	49,46
168,8	31,39	863,6	27,47	1649,9	51,48	2436,0	49,46
178,5	31,86	872,3	27,22	1658,8	35,39	2449,2	42,73
188,4	31,64	881,1	29,09	1666,4	31,21	2460,8	42,73
198,2	30,13	890,5	32,47	1675,0	27,97	2473,3	46,01
207,5	28,84	900,8	38,81	1684,4	30,17	2486,2	47,52
216,5	30,64	912,9	42,16	1694,2	31,57	2499,1	47,59
226,1	31,43	925,9	42,73	1705,1	35,68	2511,9	47,38
235,8	29,92	939,1	42,73	1717,5	41	2524,7	47,12
245,1	26,82	952,2	38,23	1730,1	41,83	2537,5	46,98
252,2	25,06	964,8	32,76	1743,0	42,98	2549,9	45,9
259,2	25,34	971,6	34,09	1756,5	44,89	2562,7	47,09
267,3	29,16	978,7	34,52	1770,4	46,62	2575,7	47,92
276,8	34,2	986,0	34,49	1784,4	46,69	2588,9	48,56
287,3	37,8	993,3	44,14	1798,0	45,47	2602,3	49,32
297,4	36,29	1003,3	45,4	1811,3	44,17	2615,8	49,64
306,7	33,44	1013,6	45,4	1823,4	39,96	2629,1	48,92

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

314,5	27,9	1023,9	45,97	1829,4	37,73	2641,9	47,23
321,2	24,41	1034,4	45,04	1839,9	37,94	2654,5	46,3
325,5	24,08	1044,6	40,14	1851,1	40,28	2666,6	44,75
334,5	24,44	1053,4	40,14	1863,1	43,2	2677,5	40,28
347,5	27	1062,5	31,14	1875,2	43,34	2686,2	32,54
360,5	25,81	1074,1	31,14	1886,9	42,26	2695,0	32,54
370,5	25,2	1089,8	36,18	1898,0	39,78	2702,0	30,46
380,0	24,62	1104,8	34,2	1906,3	29,95	2712,6	31,75
385,1	24,73	1116,5	32,36	1912,7	28,73	2723,1	31,75
390,6	26,21	1125,5	32,36	1922,7	32,51	2733,8	32,15
396,0	26,21	1135,4	35,71	1932,3	34,56	2745,1	34,24
403,3	32,54	1146,4	39,67	1941,9	34,56	2756,8	35,82
410,5	32,54	1158,0	41,83	1952,3	37,15	2768,6	36,22
420,3	41,87	1169,7	41,83	1963,6	40,79	2780,0	34,85
430,2	41,98	1181,3	41,9	1973,4	35,28	2791,3	34,38
440,6	44,06	1192,9	41,9	1983,3	33,7	2802,9	35,5
451,6	45,83	1204,1	40,32	1992,8	34,24	2815,1	37,37
462,1	44,5	1215,0	39,24	2002,7	35,53	2827,2	37,55
471,7	40,82	1225,6	37,91	2012,8	36,58	2839,0	36
479,5	34,63	1235,4	35,53	2023,5	38,41	2850,5	35,24
487,3	34,63	1244,5	32,51	2035,4	42,66	2861,7	33,77
494,2	31,46	1252,6	29,3	2047,8	44,86	2872,1	31,18
505,8	35,42	1260,0	27,29	2060,6	45,94	2880,6	24,55
519,1	41,26	1268,0	28,91	2073,4	46,22	2888,9	23,4
533,3	44,6	1276,8	31,57	2086,3	46,22	2896,9	22,57
548,5	48,24	1285,9	32,76	2096,1	35,39	2904,0	19,04
564,2	49,93	1295,5	34,6	2100,0	33,59	2909,7	14,29
579,7	49,5	1305,1	34,6	2111,4	33,7	2913,0	5,54
594,8	47,74	1315,8	38,59	2122,7	33,7	2915,0	0
609,4	46,33	1326,7	38,99	2135,9	40,1		

Tabla A1.2. Velocidades de operación en el viario perimetral. Elaboración propia.

Acceso Sur				Acceso Norte			
P.K.	Entrada	P.K.	Salida	P.K.	Salida	P.K.	Entrada
0+8,65	31,01	0+9,50	34,20	0+7,52	27,01	0+7,61	27,58
0+16,82	29,73	0+19,43	35,79	0+14,70	25,99	0+15,46	29,83
0+25,25	30,14	0+29,54	35,68	0+21,47	24,40	0+25,03	32,75
0+34,31	32,60	0+39,65	35,32	0+27,57	21,89	0+35,50	37,68
0+43,55	33,35	0+48,20	33,68	0+33,27	20,30	0+46,70	40,30
0+53,25	34,81	0+57,37	31,38	0+39,08	21,17	0+58,08	40,81
0+63,48	36,95	0+65,493	29,72	0+46,13	25,40	0+69,58	41,62
0+73,14	34,76	0+73,32	28,21	0+54,07	28,46	0+80,54	39,39
0+82,76	34,71	0+81,13	28,10	0+63,25	33,04	0+90,85	37,27
0+92,77	35,97	0+96,24	26,85	0+73,49	36,92	0+100,31	34,04
0+102,97	36,43	0+103,47	25,97	0+84,13	38,21	0+108,52	29,41

0+113,18	36,97	0+110,55	25,41	0+94,63	38,09	0+115,08	23,64
0+134,76	37,88	0+124,19	24,32	0+105,04	37,27	0+120,50	19,51
0+144,63	35,77	0+130,82	24,13	0+114,78	34,97	0+124,93	15,94
0+153,78	32,87	0+144,09	23,45	0+122,89	29,27	0+128,14	11,56
0+162,09	29,91	0+155,61	20,19	0+129,60	24,23	0+131,96	13,75
0+168,81	27,32	0+160,78	20,01	0+130,94	21,68	0+134,56	13,10

Tabla A1.3. Velocidades de operación Accesos Sur y Norte. Elaboración propia.

Acceso Este			
P.K.	Entrada	P.K.	Salida
0+4,92	17,73	0+5,11	18,4
0+10,37	19,62	0+19,61	17,25
0+15,81	19,58	0+28,33	15,46
0+21,24	19,54	0+37,25	16,23
0+27,19	21,42	0+46,69	17,01
0+32,28	18,03	0+63,93	17,32

Tabla A1.4. Velocidades de operación. Acceso Este. Elaboración propia.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD
VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS
DE LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

ANEXO N°2:

**ESTUDIO DE LA
SINIESTRALIDAD VIAL**

Autora: Alba Martínez Carrillo

Tutora: M^a Auxiliadora Jordá Guijarro

ÍNDICE

A.2.1. CLAVES DE ACCIDENTES.....	3
A.2.2. DEFINICIONES.....	3
A.2.3. PARTES DE ACCIDENTES	6
A.2.4. MODELO PARA LA RECOGIDA DE DATOS EN ACCIDENTES DE TRÁFICO	16

A.2.1. CLAVES DE ACCIDENTES

Los accidentes se clasifican según los siguientes datos:

- Color y código:

Código de accidente	Color
1.Colisión de Vehículos 1.1 Frontal 1.2 Lateral o frontolateral 1.3 Trasera o múltiple 1.4 Desconocido	Amarillo
2.Choque 2.1 Vehículo estacionado 2.2 Señalización o mobiliario	Azul
3. Salida de la vía	Verde
4. Atropello 4.1 Peatón 4.2 Bicicleta 4.3 Ciclomotor o motocicleta	Rojo
5. Otros	Rosa
6. Vuelco	Marrón

Tabla A2.1. Claves de accidente. Elaboración propia

- Cifra:

El primer número indica la última cifra del año cuando se produjo el accidente y el segundo su cronología, el color indica la tipología según la siguiente clasificación.

Así el accidente con el orden 9.3 y código 5 aparecerá en las imágenes de color rosa y será el 3º accidente ocurrido en el año 2009.

A2.2. DEFINICIONES

Clasificación según personas implicadas y/o daños causados en el accidente de tráfico:

Accidente de tráfico. Una colisión o incidente en el que se ven implicados al menos un vehículo sobre ruedas en carretera en movimiento, en una vía pública o privada con acceso público a las inmediaciones.

Accidentes de tráfico con víctimas. Accidente de circulación donde resulte al menos una persona fallecida o herida como consecuencia de un accidente de circulación.

Accidente con heridos. Accidente de tráfico con víctimas no mortales en el que, al menos, se vea implicada una persona herida con hospitalización superior a veinticuatro horas (accidente de tráfico grave), o se vea implicada una persona herida con asistencia sanitaria igual o inferior a veinticuatro horas (accidente de tráfico leve).

Accidentes sólo con daños materiales. Accidente de tráfico sin víctimas fallecidas o heridas en el que sólo se han producido daños en la propiedad, ya sea los vehículos accidentados, patrimonio público o privado de un tercero.

Desconocido. Se desconoce si existen víctimas o daños materiales.

Sin daños. Quedan reflejados aquí las infracciones e incidencias que puedan verse causada por el diseño de viario del campus de la Universidad de Alicante y no se producen daños personales ni materiales.

Clasificación según la forma en la que se ha producido el accidente o la infracción:

Atropello. Existe cuando un peatón o un animal es arrollado por un vehículo. Asimismo, también se considera atropello cuando colisiona una unidad de tráfico contra otra y existe una gran desproporción entre ambas, como es el caso de los ciclistas y los motociclistas.

Choque. Se produce cuando el vehículo se encuentra con un elemento u obstáculo dentro de la infraestructura viaria, aunque no forme parte de la misma: rocas, troncos, carga de un vehículo, etc.; así como contra un elemento fijo de la vía: farolas, árboles, muro, vallas, señales, etc. cuando no se haya producido antes una salida de la calzada del vehículo. También se considera choque todo aquel contacto que realizó un vehículo en movimiento contra otro que no lo esté (vehículo aparcado).

Colisión trasera. Colisión con otro vehículo utilizando el mismo carril y circulando en la misma dirección, disminuyendo su velocidad o parado de manera temporal.

Colisión frontal. Colisión con otro vehículo utilizando el mismo carril y circulando en dirección contraria, disminuyendo su velocidad o parado de manera temporal.

Colisión lateral o frontolateral. Se produce cuando un vehículo golpea contra la pared lateral de otro que está en marcha. Podrá ser contra la parte central, la anterior o la posterior.

Salida de la vía. Sucede cuando el vehículo, parcial o totalmente, sale de la calzada por causas ajenas a la voluntad del conductor.

Otros. Infracciones o incidencias.

Vuelco. Se produce cuando los neumáticos del vehículo pierden el contacto con el suelo debido a la pérdida de posición del vehículo sobre la calzada.

A2.3. PARTES DE ACCIDENTES

EXPLICATIVO ANUAL DE INCIDENCIAS 2009

			<u>Nº</u>	<u>Tipo</u>
MES: FEBRERO	DIA: 07	INCIDENCIA: OTRAS	9.1	3
Accidente de vehículo que circulaba en dirección contraria, chocando con una farola en curva de Aulario I. Se avisa a Policía Local.				
MES: MAYO	DIA: 29	INCIDENCIA: ACCIDENTE TRAFICO	9.2	3
EN LA SALIDA DEL PARKING POLITÉCNICA IV JUNTO AL AULARIO III: CONDUCTOR XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				
MES: JULIO	DIA: 11	INCIDENCIA: OTROS	9.3	5
VEHICULO PASANDO DEL COLEGIO MAYOR AL CAMPUS POR EL PASO DE PEATONES AULARIO II				
TOTAL AÑO 2009			3	

EXPLICATIVO ANUAL DE INCIDENCIAS 2010

			<u>Nº</u>	<u>Tipo</u>
MES: FEBRERO	DIA: 15	INCIDENCIA: ASISTENCIA DE ACCIDENTE	0.1	1.1
UN VEHICULO EN DIRECCION CONTRARIA DESDE AULARIO II CHOCA CONTRA OTRO VEHICULO QUE SALIA DEL PARKING POLITECNICA IV, NO HAY DAÑOS PERSONALES, SE AVISA A LA POLICIA LOCAL.				
MES: FEBRERO	DIA: 24	INCIDENCIA: OTROS	0.2	3
ACCIDENTE LEVE, VEHICULO QUE COLISIONA CON VALLAS DEL TRAM, SE LE DA EL ALTO Y SE LE TOMAN LOS DATOS.				
MES: FEBRERO	DIA: 25	INCIDENCIA: OTROS	0.3	5
VEHICULO QUE SALE EN DIRECCION CONTRARIA POR ECONOMICAS. SE DEJA ANOTADA LA MATRICULA PARA ESTAR PENDIENTES.				
MES: FEBRERO	DIA: 26	INCIDENCIA: OTROS	0.4	2.2
SEÑAL DE TRAFICO EN EL SUELO SALIDA S. VTE. SE DEJA COMUNICADO A MTTQ.				
MES: MARZO	DIA: 2	INCIDENCIA: ASISTENCIA DE SERVICIOS	0.5	1.4
COLISIONAN DOS VEHICULOS EN PARKING INTERIOR DEL CTQ, DOS COCHES IMPLICADOS QUE ESTABAN BIEN APARCADOS				
MES: MARZO	DIA: 8	INCIDENCIA: OTROS	0.6	3
VEHICULO QUE PIERDE EL CONTROL DEL COCHE EN LA CURVA DEL MUSEO CHOCANDO CON UN ARBOL Y QUEDANDO ENCAJADO EN EL BORDILLO.				
MES: MARZO	DIA: 26	INCIDENCIA: OTROS	0.7	1.3
ACCIDENTE EN PARKING DEL AULARIO II, 5 VEHICULOS IMPLICADOS, SE DEJA CONSTANCIA DE MATRICULAS Y PROPIETARIOS.				
MES: ABRIL	DIA: 11	INCIDENCIA: ASISTENCIA SERVICIOS	0.8	3
ACCIDENTE EN LA CURVA DEL MUSEO, SE AVISA GRUA.				
TOTAL AÑO 2010			8	

EXPLICATIVO ANUAL DE INCIDENCIAS 2011

			<u>Nº</u>	<u>Tipo</u>
MES: ENERO	DIA: 20	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	1.1	4.3
PARKING INTERIOR DERECHO: Avisan de que se ha producido un accidente, al acercarse se observa accidente de tráfico entre una Scooter y un coche. Hay una señorita tumbada en el suelo con el casco puesto, se llama al 112 y vienen policía local y una ambulancia que se hacen cargo de la accidentada. Datos de la accidentada: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, D.N.I.: XXXXXXXXXXXXX estudia 5º de Derecho, se queja de dolor en la espalda y en una pierna. Nos hacemos cargo de la Scooter marca yamaha de 50cc XXXXXXXXXXXXX y la aparcamos junto al puesto garita entrada autovía, así como de la cartera con apuntes que se deposita en Centro de control.				
MES: ENERO	DIA: 24	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	1.2	3
AULARIO III: Nos comunica un usuario que en la curva del Aulario III, un vehículo ha colisionado contra un árbol. El vehículo es un Alfa Romeo GT 1.9 matrícula XXXXXXXX (Nº POLIZA: XXXXXXXX. SEGUROS MAPFRE. PROPIETARIO: XXXXXXXXXXXXXXXX. DAÑOS OCASIONADOS: Rotura de tubo de riego del árbol. Se realizan fotos.				
MES: FEBRERO	DIA: 09	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	1.3	3
CIENCIAS II: Avisan de Centro Control que hay un vehículo no identificado junto en peatonal junto a la facultad de Ciencias II. El vehículo esta con la parte delantera izquierda destrozada y está parada sobre una farola que esta destrozada. El conductor esta dentro del vehículo, es un antiguo alumno y parece estar ebrio. Se le pregunta al conductor si está bien, a lo que responde que solo quiere sacar el coche de allí. Se llama a Policía Local. Se identifica al conductor: XXXXXXXXXXXXXXXX, con DNI: XXXXXXXXXXXXXXXX. Coche Volkswagen Golf Negro XXXXXXXXXXXXX. LINEA DIRECTA POLIZA Nº XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Llega Policía Local: el conductor da tasas de alcoholemia en el Control, el vehículo es retirado por la grúa municipal y el conductor se marcha en taxi. Expediente policia local: 90/11CJ				
MES: FEBRERO	DIA: 15	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	1.4	1.4
DERECHO: Golpe en la recta de derecho junto a bosque ilustrado. Seat Ibiza XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX				

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

MES: MARZO	DIA: 09	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.5	4.1
<p>CLUB SOCIAL III: Nos avisan de que se ha producido un atropello en el paso de peatones del Club Social III, al llegar al lugar la persona atropellada esta sentada en una silla, se avisa al 112 y policia local de San Vicente. Llega ATS (Cristóbal) y atiende en primera instancia al atropellado. Llega policia local y 112, trasladan al hospital de San Juan al accidentado. Datos del conductor del vehiculo que atropella: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. DNI: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX SEAT IBIZA XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Datos del atropellado: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. DNI.: XXXXXXXXXXXX. TFNO.: XXXXXXXXXXXXXXXX y es alumno de la Universidad Permanente. Se hace constar que este paso de peatones no tiene farolas cercanas y por lo tanto esta muy mal iluminado.</p>				
MES: MARZO	DIA: 23	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.6	3
<p>ZONA CENTRO DE CONTROL, Se produce un accidente de tráfico al pasar el stop de la puerta del Centro de Control. El vehiculo OPEL CORSA GRIS XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX se sale del asfalto y golpea una farola, produciéndole una abolladura. El conductor es XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, DNI: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Se adjuntan fotos en la incidencia.</p>				
MES: ABRIL	DIA:07	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.7	6
<p>AULARIO II, Se observa vehiculo atrapado con las ruedas delanteras metidas en un hoyo y las ruedas traseras en el aire. El propietario llama a la grua de su seguro y retira el vehiculo sin dificultad. No se produce ningún daño a mobiliario urbano u otro bien de la U.A. Aunque en el vehiculo si se observan daños por el incidente. Seria conveniente poner remedio para evitar accidentes.CITROEN XSARA XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</p>				
MES: MAYO	DIA:11	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.8	1.3
<p>ZONA AULARIO III Y CLUB SOCIAL III, recibo aviso del centro de control: la policia le ha llamado avisando de accidente de tráfico en la zona comprendida entre Aulario III y Club Social III. Me persono en lugar y se comprueba que se ha producido choque en cadena entre tres coches. Coche (1) MERCEDE CDI con matrícula XXXXXXXXXXXXXXXX, conductora: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con DNI: XXXXXXXXXXXXXXXX, (seguro mutualidad de Levante en vigor), para en paso de cebrá para permitir paso a peatones y recibe golpe en su parte trasera del coche (2) BMW 318TDS con matrícula XXXXXXXXXXXXXXXX, conductora: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con Dni: XXXXXXXXXXXXXXXX, con póliza de seguro nº XXXXXXXXXXXXXXXX a nombre de XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (su abuelo) quien nos comenta que le daba tiempo a parar, pero que no le ha sido posible puesto que ha recibido golpe del coche (3) SEAT IBIZA con matrícula nº XXXXXXXXXXXXXXXX y conductora XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXXX (con seguro en vigor), también en su parte trasera provocando que el golpeará al coche. La ambulancia llega a los cinco minutos y se marcha con la conductora del coche (1). Los coches son retirados por personal que iba en ellos. Se adjunta fotos del incidente por vía e-mail. Se realizan fotos. TFNOS.: Coche (1) XXXXXXXXXXXXXXXX Coche(2) XXXXXXXXXXXXXXXX Coche (3) XXXXXXXXXXXXXXXX</p>				
MES: MAYO	DIA:21	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.9	1.3
<p>AULARIO III, Se avisa de que se ha producido un accidente de tráfico múltiple por vial de Aulario III. Se realizan fotos pertinentes y se recopilan todos los datos necesarios. El vehiculo CITROEN C3 con matrícula XXXXXXXXXXXXXXXX salta un ceda el paso, conductora: XXXXXXXXXXXXXXXX (DNI: XXXXXXXXXXXXXXXX), golpeando al vehiculo TOYOTA ARIS, con matrícula XXXXXXXXXXXXXXXX, conductor: XXXXXXXXXXXXXXXX CON DNI: XXXXXXXXXXXXXXXX que este a su vez golpea a FORD FOCUS (XXXXXXXXXXXXX) y conductor: XXXXXXXXXXXXXXXX (DNI: XXXXXXXXXXXXXXXX). Se avisa a Policia Local que acude al lugar realizando atestado correspondiente, dando aviso a la grúa municipal para que este retire los vehiculos de la zona del accidente a un lugar más seguro.</p>				
MES: JULIO	DIA:4	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.10	3
<p>FACULTAD DE ECONÓMICAS: La furgoneta de mantenimiento RENAULT KANGOO BLANCA XXXXXXXXXXXXXXXX le dá un golpe a una farola y la deja doblada en la zona de la Facultad de económicas. La Responsable de equipo XXXXXXXXXXXXXXXX le coge los datos a la furgoneta y se hace cargo del tema. Los datos del conductor XXXXXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXXX el seguro de MAFRE con póliza nº XXXXXXXXXXXXXXXX. Tfno conductor XXXXXXXXXXXXXXXX. Se adjuntan fotos via email</p>				
MES: JULIO	DIA:5	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.11	2.1
<p>ESCUELA DE VERANO: Se observa a un vehiculo en el parking marca VOLVO matrícula XXXXXXXXXXXXXXXX el cual aparcando roza al vehiculo marca VOLVO XC60 matrícula XXXXXXXXXXXXXXXX en la parte delantera del copiloto. Se procede a tomar datos del propietario del vehiculo dañante XXXXXXXXXXXXXXXX, tfo. XXXXXXXXXXXXXXXX</p>				
MES: JULIO	DIA:27	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.12	2.1
<p>PARKING ECONOMICAS: Se observa el vehiculo RENAULT TWINGO XXXXXXXXXXXXXXXX que al estacionar en el parking de económicas le produce un golpe en la puerta trasera al vehiculo CITROEN XSARA XXXXXXXXXXXXXXXX que estaba estacionado. Se identifica a la SRA. XXXXXXXXXXXXXXXX con XXXXXXXXXXXXXXXX que trabaja en limpieza de la empresa Cívica en la Facultad de Económicas, que se hace responsable del hecho y deja nota al otro vehiculo con su número de teléfono XXXXXXXXXXXXXXXX y se marcha. Posteriormente llega el propietario del otro vehiculo y al ver la nota se le informa de lo sucedido.</p>				
MES: SEPTIEMBRE	DIA: 14	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.13	3
<p>AULARIO I: A las 17:30h la conductora del camión de recogida de residuos de la Empresa Cívica, Sra. XXXXXXXXXXXXXXXX comunica que al girar hacia el Aulario I le deslumbra el sol y roza una farola, la cual queda inclinada por lo que se avisa a mantenimiento y éstos la retiran. El camión es marca FORD TRANSIT con mat. XXXXXXXXXXXXXXXX. Se adjuntan fotos.</p>				

MES: SEPTIEMBRE	DIA:23	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.14	3
<p>MUSEO: A las 08:30 comunica el V.S. XXXXXXXXXXXXX (U-3) un accidente de coche en la zona del Museo. Me dirijo hasta el lugar, se realizan fotos y se observa que hay daños en el bordillo del vial. Datos del vehículo SEAT LEON mat. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, Seguro la Estrella en vigor. Datos del conductor XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, dirección: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, es estudiante de 2º curso de Derecho. Datos del acompañante XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Se avisa a Centro de Control para que llame a la Policía debido a su estado de embriaguez. A las 09:00 h llega la unidad de Atestados. Se adjuntan fotos vía email.</p>			1.15	4.2
<p>TUNEL: A las 17:00h comunica U-71 (XXXXXXXXXXXXXXXX) del servicio del túnel que se ha producido un accidente entre una moto y una bicicleta por el paso de peatones. El propietario de la bicicleta XXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX propietario de la moto XXXXXXXXXXXXX con XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX. Se pasa aviso a la Policía Local.</p>			1.16	2.1
MES: OCTUBRE	DIA:05	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.16	2.1
<p>CLUB SOCIAL I: A las 12:10 comunica U-3 (XXXXXXXXXXXX) que se ha producido un accidente en la salida del parking del Club Social I. Se avisa a la Policía Local y acudimos al lugar del accidente observando que el vehículo un W. POLO XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX estaba mal estacionado en la salida del parking, la Policía Local de San Vicente realiza las diligencias del accidente.</p>			1.17	2.1
MES: OCTUBRE	DIA:17	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.17	2.1
<p>CTQ: A las 18:30 comunican de Centro de Control que en el parking de CTQ nos reclama una estudiante ya que han golpeado fuertemente su vehículo. La estudiante se llama XXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXX de 5º de Humanidades TELF. XXXXXXXXXXXXX, nos dice que el vehículo aparcado enfrente NISSAN TERRANO ROJO XXXXXXXXXXXXXXX ha golpeado el suyo SEAT ALTEA AZUL XXXXXXXXXXXXX hundiendo la puerta delantera y trasera izquierda y paso de rueda, se avisa a la Policía Local, a las 18:45 llegan y levanta acta del atestado, a las 19:15 se marcha la Policía Local.</p>			1.18	2.2
MES: OCTUBRE	DIA:28	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.18	2.2
<p>Sobre las 10:35h comenta el conductor del autobús que realiza la ruta del apeadero hasta el Campus que le dio un golpe a una señal del vial entre la parada de autobuses y Control. Autobús 215 ALCOYANA SUBUS mat. XXXXXXXXXXXXX. Conductor XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</p>			1.19	3
MES: NOVIEMBRE	DIA:21	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.19	3
<p>MUSEO: A las 15:00h se recibe aviso de accidente en recta del museo. Me persono viendo un SNAGYOUNG KORANTO blanco con MAT. XXXXXXXXXXXXX y Seguro MAPRE XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX entre el carril izquierdo y jardineras del parking. El conductor no está herido pero el vehículo está atascado. Se avisa a la grúa que no puede sacarlo y a un camión pluma que lo retira a las 18:00h. Propietario XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con DNIXXXXXXXXXXXXXXXXXX y tño. XXXXXXXXXXXXXXX. Hay daños en un árbol.</p>			1.20	2.1
MES: NOVIEMBRE	DIA:23	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.20	2.1
<p>CTQ: Informa una usuaria que han golpeado su vehículo en la parking del CTQ (junto a minusválidos), se trata de un CITROEN C3 ROJO XXXXXXXXXXXXXXX, porpietaria XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (Ciencias I Química Orgánica) tño. XXXXXXXXXXXXXXX.</p>			1.21	3
MES: DICIEMBRE	DIA:07	INCIDENCIA:ASISTENCIA ACCIDENTES	1.21	3
<p>AULARIO III: A las 11:05 recibo aviso de C. Control informandome de que un vehículo nissan micra XXXXXXXXXXXXX conducido por D. XXXXXXXXXXXXX con DNIXXXXXXXXXXXXX de económicas, siendo el propietario del vehículo su hermano, acompañante D. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX de económicas. Una vez me persona en el lugar de los hechos el vehículo esta empotrado en un arbol, el cual no sufre daños, el vehículo en muy mal estado por lo que requiero la presencia de U3 y U4, con un extintor ya que el motor tira humo, pero no es necesario utilizarlo. Tanto el conductor como el acompañante son trasladados al servicio médico ya que presentan heridas que finalmente resultan ser superficiales. Se da aviso a la Policía Local de S.Vicente, acercandose al lugar una patrulla y una grua para despejar el vial y atestados. El vehículo derrama líquidos y se avisa a mantenimiento, el cual lo cubre con serrín. Una vez finalizada las diligencias, se marcha la policia, quedando a la espera de la gRua del seguro. El vehiculo es retirado y mantenimiento haciendo sus funciones acortando con una valla el lugar y el carril afectado, hasta que sea viable.</p>			TOTAL AÑO 2011	21

TOTAL AÑO 2011	21
----------------	----

EXPLICATIVO ANUAL DE INCIDENCIAS 2012

MES: FEBRERO	DÍA:01	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	Nº	Tipo
<p>En la vial de la recta entre el Museo y el Aulario III, nos encontramos con un conductor que justo en la curva había pinchado una rueda y ya no ha sido capaz de hacerse con el control del vehículo, que el y su acompañante están bien y que tanto el coche como una U.A. no muestran daños aparentes. El vehículo al pegar con el bordillo, se sube a este y arrastra sobre el unos 25 o 30 metros, teniendo que ser rescatado el vehículo con una grúa pluma. Renault Megane Classic, año 2000, XXXXXXXXXXXXX, llamo a su aseguradora Allianz, tomador del seguro XXXXXXXXXXXXX y conductor XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX DNI XXXXXXXXXXXXX y es estudiante de enfermería.</p>			2.1	3
MES: FEBRERO	DÍA: 21	INCIDENCIA: OTROS	2.2	2.2
<p>Siendo las 08:45 y encontrandome realizando puesto fijo en la entrada de San Vicente observo que al entrar un autobus de la empresa "Subus", realiza un mal giro y pega con el lado derecho contra el pico saliente de la jardinera, ocasionado daños. Se realizan fotos.</p>				

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

MES: MARZO	DÍA:02	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.3	3
<p>AULARIO III: A las 14:05 avisan a Control de un accidente en la curva del Aulario III, me persono encontrando el vehículo empotrado a la 1ª farola nada mas pasar la 1ª curva del Aulario III. Compuero que los dos ocupantes del vehículo estan bien, señalizamos el accidente, cortando un carril y se dirige el trafico. se comprueba la farola y esta sujeta unicamente por un cable, avisando a Control para que llame a Mto. Conductor: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX Dni. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX vehículo Toyota Corolla Azul XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, compañía aseguradora REALE SEGUROS. Nº Poliza XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, es profesor del departameteo de traduccion e interpretaci3n. a las 14.40 llega la grua y retira el vehículo accidentado, se hace cargo de la farola mto. y mientras tanto se acota la zona.</p>				
MES: MAYO	DÍA: 18	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.4	4.1
<p>CLUB SOCIAL I: Un estudiante D. XXXXXXXXXXXX, con telf. XXXXXXXXXXXX, solicita nuestra colaboraci3n, nos informa que sufrió un atropello el día 15-05-12, sobre las 19,30, en el paso de peatones frente al Club Social I, de un vehículo que salila del parking de esa zona. Que al parecer la conductora, ahora no se quiere responsabilizar de los gasto médicos y si podiamos ayudarlo. Se visionan en Control, las imagenes disponibles y se efectuan varios cortes, se avisa al interesado, que no se ve el atropello, pero pueden ser imagenes utiles. Que las solicite debidamente. Posible coche, Seat Cordoba color rojo, testigo, conductor autobus, XXXXXXXXXXXX, matricula XXXXXXXXXXXX, se adjunta al parte de incidencia la copia de la denuncia.</p>				
MES: JULIO	DÍA: 03	ASISTENCIA ACCIDENTES	2.5	1.2
<p>22:15h.: A la altura de la Politécnica I, observo como el vehículo Volvo S60 XXXXXXXXXXXX realiza un adelantamiento por la dcha. Al vehículo Ford Focus XXXXXXXXXXXX, colisionando entre si. Una vez comprobado que sólo ha habido daños materiales en los vehículos, que la universidad no ha sufrido daños y que van a realizar un parte amistoso de accidente, retiro los vehículos a parking de Politécnica y les ayudo a cumplimentar el parte.</p>				
MES: SEPTIEMBRE	DÍA: 27	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.6	3
<p>MUSEO: A las 18,23 me avisan de Control de un accidente en la curva del Museo. Me dirijo al lugar y veo un Seat Ibiza Blanco XXXXXXXXXXXX, empotrado en la farola, el conductor esta un poco mareado y en el coche, ya estaba avisado el 112. Llegan atestados de la policia local de San Vicente y la ambulancia, atienden a los chicos del vehiculo en el lugar. Efectua la policia local parte del accidente, del que me entregan copia y retiran el vehiculo al parking se efectuan fotos del accidente, los datos del vehiculo, conductor estan refelados en el parte de la policia local.</p>				
MES: OCTUBRE	DÍA: 01	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.7	4.1
<p>AULARIO I: 12.55h. Me informa la U-2 (XXXXXXXXXXXXXXXX) que un vehículo acaba de atropellar una chica en paso de peatones del páking aulario 1 (autobuses). Me dirijo inmediatamente hasta el lugar. El estudiante que atropelló es XXXXXXXXXXXX con DNI:XXXXXXXXXXXX, me comenta que al frenar se le ha resbalado la chancletas y no ha podido reaccionar. Datos del vehiculo: Seat Ibiza XXXXXXXXXXXX, color blanco. Se adjunta copia del seguro del vehículo. La persona atropellada es XXXXXXXXXXXX con DNI:XXXXXXXXXXXX y la encuentro sentada en uno de los bancos del apeadero. Me comenta que le duele mucho toda la parte derecha del cuerpo. 13h. Llega ambulancia y furgoneta de atestados de la Policía Local y se hace cargo de la situaci3n. Direcci3n de la chica: XXXXXXXXXXXX. Tlf:XXXXXXXXXXXX con fecha de nacimiento:XXXXXXXXXXXX</p>				
MES: OCTUBRE	DÍA: 10	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.8	3
<p>MUSEO: A las 12.40h. Hay un accidente de tráfico en la curva de museo. Opel Corsa XXXXXXXXXXXX, conductor: XXXXXXXXXXXX DNI:XXXXXXXXXXXX y tlf:XXXXXXXXXXXX. Póliza Mapfre XXXXXXXXXXXXXXXXXX, tomador: XXXXXXXXXXXXXXXXXX. Hay daños en bordillo y farola.</p>				
MES: OCTUBRE	DÍA: 23	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.9	1.4
<p>16.53h. Nos avisan de un accidente en la entrada por la autovía y acudo junto a U2. Al llegar vemos dos vehículos implicados y uno de ellos pegado a la puerta de entrada tirándola (Focus). Se hacen fotos y se avisa a mantenimiento para despejar la entrada. Los datos son: 1er vehiculo: Ford Focus blanco XXXXXXXXXXXX de XXXXXXXXXXXXXXXXXX DNI:XXXXXXXXXXXX, tlf:XXXXXXXXXXXX. Seguro: Link Broker Alicante Correduria, nºPóliza:XXXXXXXXXXXX. Sugundo vehiculo: Seat Tolrdo gris XXXXXXXXXXXXXXXXXX. XXXXXXXXXXXXXXXXXX DNI:XXXXXXXXXXXX, tlf:XXXXXXXXXXXX. Seguro AXA, nºPóliza: XXXXXXXXXXXXXXXXXX.</p>				
MES: OCTUBRE	DÍA: 25	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.10	3
<p>AULARIO I: A las 16.10h. Se produce un accidente en la curva del edificio. Se desplaza J100 y U2 (XXXXXXXX), comprobamos que el joven está bien y acotamos la zona con conos. El joven, llama a un familiar e insiste que hasta que no venga no llama a la grua. 16.50h. Llegada de padres, quienes llaman para retirar el coche. 17.10h. Legada grua. 17.25h. Finaliza la situaci3n retirando los conos del vial). Datos: XXXXXXXXXXXXXXXXXX DNI: XXXXXXXXXXXXXXXXXX, tlf:XXXXXXXXXXXX. Seguro: ZURICH nºXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con tomador: XXXXXXXXXXXXXXXXXX. Vehículo: citroen c3 rojo XXXXXXXX.</p>				
MES: NOVIEMBRE	DÍA: 28	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	2.11	1.3
<p>A las 08,59 observo como un autobus de Alsa con la matrícula XXXXXXXX impacta contra la parte trasera de un vehículo. Un Mazda Demia con la matrícula XXXXXXXX, conducido por el XXXXXXXX y una chica que lo acompaña en el asiento delantero derecho, los dos son alumnos de la U.A. Tras interesarme por el estado de los dos ocupantes del vehículo que ha sido golpeado, por si necesitarán asistencia médica, o que demos aviso a Atestados de la Policia Local, estos me comunican que se encuentran bien y que van a realizar el correspondiente parte amistoso con el conductor del Autobus. Comunico incidencia a J-100 y a Control para que avise a jardinería para que recoja los cristales de la calzada, producto del accidente. Lugar del siniestro: El tramo del vial que hay comprendido entre la caseta de U4 y el paso de peatones que hay en la Facultad de Ciencias VI.</p>				
TOTAL AÑO 2012		11		

EXPLICATIVO ANUAL DE INCIDENCIAS 2013			Nº	Tipo
MES: ENERO	DÍA: 16	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.1	2.2
<p>A las 23,10 h. cuando me iba a disponer a coger mi vehículo que estaba estacionado cerca del parking de Autobuses, del Aulario I, soy testigo en primera persona de una colisión de un coche contra una de la marquesinas que hay dispuestas en dicho parking. Al producirse daños en la marquesina me comunico con Control, para que avise a la Policía Local. Esta tras realizar diferentes fotografías y el pertinente informe de atestado me indica que en la mañana día 19-01-13 pasará la patrulla de la mañana a dejar copia del informe a Control. Reseñar que los chicos que provocan esta incidencia firman estando de acuerdo como los causantes de los daños producidos.</p> <p>DATOS PERSONALES DE LOS JOVENES QUE CONDUCIAN EL VEHICULO: Vehículo Honda Civic XXXXXXXXXXXX * XXXXXXXXXXXXXXXX - C/. XXXXXXXXXXXXXXXX. Estudiante de TADE. Telf. XXXXXXXXXXXXXXXX * XXXXXXXXXXXXXXXX - C/. XXXXXXXXXXXXXXXX. Telf. XXXXXXXXXXXXXXXX * Titular del seguro: XXXXXXXXXXXXXXXX - Compañía Genesis Nº de Poliza XXXXXXXXXXXXXXXX La persona que conducía el vehículo era XXXXXXXXXXXXXXXX, esta no tenía carnet de conducir y tras hablar con ella me comenta que su novio la estaba enseñando a conducir.</p>				
MES: ENERO	DÍA: 17	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.2	1.3
<p>A las 10,30 realizando ronda por parking de Económicas observo a 2 usuarios realizando un parte de accidentes. Les pregunto donde ha sido el accidente y me comentan que ha sido nada al entrar por la rotonda a la altura de la señal de 20 km. Ya dentro de la U.A. según declara el Sr. XXXXXXXXXXXX, estudiante y conductor del vehículo con matrícula XXXXXXXXXXXX, con permiso de conducir XXXXXXXXXXXX, al entrar al campus no ha podido evitar solisionar con el ciudadano XXXXXXXXXXXX, con NIE. XXXXXXXXXXXX conductor del BMW matrícula XXXXXXXXXXXX, que estaba parado por tener otros vehículos delante. Solo se aprecian daños materiales en el Citroen Xara XXXXXXXXXXXX capó desviado y bollado, faro derecho roto. El BMW XXXXXXXXXXXX, solo unos arañazos.</p>				
MES: ENERO	DÍA: 20	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.3	3
<p>AULARIO I: A las 21,45 h. cuando me disponía a realizar el relevo con la compañera XXXXXXXXXXXX, me encuentro con la incidencia que había ocasionado un vehículo XXXXXXXXXXXX con la farola que hay situada en la curva del Aulario I, a la altura del vial. La compañera hace las fotos necesarias para ilustrar la incidencia y seguidamente hacemos el relevo haciéndome yo cargo de la situación. Le indico al Centro de Control que llame a la Policía Local y también al servicio de grúa ya que la persona no disponía de teléfono. Datos personales de la causante del accidente: XXXXXXXXXXXX, DNI. XXXXXXXXXXXX - Partida XXXXXXXXXXXX - Telf. XXXXXXXXXXXX Los daños que ocasiona a la Universidad de Alicante son: farola arrancada y tumbada totalmente la peatonal. Adjunto también informe del atestado de la Policía junto con fotos del accidente y os indico también que disponéis de un corte del accidente por si queréis visionar las imágenes.</p>				
MES: FEBRERO	DÍA: 06	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.4	4.1
<p>ACCESO NORTE: A las 11,20 recibo el aviso de Control, que se a producido un atropello en el paso de peatones en la entrada Norte, justo al lado de la caseta de U-4. Me persono en lugar viendo una mujer tumbada en el mismo lugar de los hechos. Las personas que estaban al lado, me comunican que ya esta avisado el 112. A las 11,26 llega el furgón de Atestados. A las 11,48 llega la ambulancia. Datos de la mujer atropellada: XXXXXXXXXXXX de 59 años, telf. XXXXXXXXXXXX. Datos del conductor, estudiante de la universidad: XXXXXXXXXXXX, con DNI. XXXXXXXXXXXX, telf. de contacto XXXXXXXXXXXX. Nota: me comentan de los atestados que la altura de los setos en el lugar de atropello dificulta mucho la visibilidad, esta unos 1,30 o 1,50 m.</p>				
MES: FEBRERO	DÍA: 12	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.5	1.4
<p>DERECHO: A las 12,00 me comunica Control de una colisión entre 2 vehículos en la recta de Derecho. Los dos vehículos colisionados son un Ford S-Max y un Citroen Xsara procedo a colocar los triangulos de seguridad, ya que el propietario del Citroen esta muy nervioso por la colisión. Procedo a rellenar, el parte amistoso ya que ninguno sabe. Se procede a llamar a la grua de asistencia en carretera para la retirada del vehículo y comunico a Control, de llamar a mto. para limpiar los restos del accidente como plasticos y liquido refrigerante y me comunica Control, que pasa el aviso.</p>				
MES: FEBRERO	DÍA: 14	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.6	1.3
<p>* A las 19,40 comunica el compañero de U-3, que al salir a repostar el vehículo observa que en la salida de la autovía hay dos coches que se han dado un golpe. Me acerco junto con el compañero de U-2, comprobamos que las personas están bien, cortamos el carril afectado. Me comunican que al no quedar de acuerdo han solicitado ellas la presencia de la Guardia Civil. No hay daños ni a las personas, ni a los vehículos, ni a la Universidad. A las 20,00 llega la Guardia Civil y al constatar que no es un golpe si no un alcance entre los dos vehículos realizan el parte amistoso y se marchan los vehículos. Datos de los vehículos: W. Polo Rojo, XXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXX, Seat Ibiza Plateado, XXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXX, alumna de Derecho, sin mas novedad.</p>				
MES: FEBRERO	DÍA: 26	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.7	1.4
<p>DERECHO: Alrededor de las 14,10 me comunica Control de una colisión entre 2 vehículos, en el parking interior de la Facultad de Derecho. No ha habido daños personales, aunque si materiales. Realizan el parte amistoso, sin mas novedad: Vehículos implicados: Citroën Xsara Picasso (Vehículo afectado) XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX (personal de limpieza) DNI. XXXXXXXXXXXX El otro vehículo: Opel Astra (Vehículo infractor) XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX (Estudiante de Derecho) DNI. XXXXXXXXXXXX Mutua Madrileña XXXXXXXXXXXX A las 14,30 finalizada la toma de datos y s/n.</p>				

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

MES: ABRIL	DÍA: 15	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.8	2.1
<p>DERECHO: A las 12,36 atiendo la llamada de Control. Acudo al parking de Derecho donde hay una chica con un golpe en su coche. Marca SAAB, con matricula XXXXXXXXXXXX y llamada XXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXX. Teléfono XXXXXXXXXXXX. Golpe causado presuntamente por el vehículo Ford Escort, con matricula XXXXXXXX, requiere a la Policía Local, para que de fe. Se persona la Policía y se hace cargo a las 13,05.</p>				
MES: ABRIL	DÍA: 22	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.9	2.1
<p>ECONÓMICAS: A las 22,15 realizando el brfing, al lado de la caseta de U-2 con los compañeros de turno, escuchamos un fuerte golpe, en el parking de económicas, detrás de la caseta. Al acercarnos vemos un coche Seat Altea XL, saliendo del segundo peine del aparcamiento, mas pegado a los Centros Comerciales, doy el aviso al conductor que pare el vehículo, pero no hace caso sigue la marcha. Tras observar que acababa de dar un fuerte golpe a otro coche salgo detrás de el e intercepto ya llegando a la salida de la Mano. Solicito a Control que llame a la Policía Local. A las 22,45 llega el furgón de Atestados y se ocupa del asunto, multando al conductor del Seat Altea XL. Datos del conductor del SEAT ALTEA XL, XXXXXXXXXXXX (color plateado): XXXXXXXXXXXX, con DNI. XXXXXXXXXXXX, estudiante de Derecho, 4º Curso. Datos del seguro: MAPFRE, Nº de Póliza XXXXXXXXXXXX. Datos del coche golpeado: RENAULT MEGANE, matricula: XXXXXXXXXXXX, se deja una nota informativa.</p>				
MES: MAYO	DÍA: 02	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.10	2.1
<p>AULARIO II: A las 14,45 comunica Control, que acuda a la conserjería de dicho edificio. Me comenta una estudiante que le han hecho un roce en su vehículo. Comunico el tema a J-100 y a Control. La estudiante quiere saber si han recogido imágenes las cámaras. Les informo del protocolo a seguir. Datos de la propietaria del vehículo: XXXXXXXXXXXX con DNI XXXXXXXXXXXX con telf. XXXXXXXXXXXX, estudiante de Magisterio de Primaria, con franja horaria de 09,30 a 11,15. Y el vehículo es un Ford Fiesta negro XXXXXXXX, estacionado en el parking del Aulario II.</p>				
MES: MAYO	DÍA: 23	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.11	3
<p>CIENCIAS II: Siendo las 23,30 cuando estaba procediendo al cierre de acceso de Deportes, escucho un fuerte golpe. Me dirijo al lugar donde se produjo el golpe y observo un vehículo que chocó contra el cartel informativo de velocidad, que se encuentra al lado de la entrada del parking de Ciencias II. Me intereso por el estado de los ocupantes del vehículo y procediendo a dar aviso a J-100. El cual acude al lugar del accidente inmediatamente. DATOS VEHÍCULO: Ford Focus S-Max XXXXXXXXXXXX Propietario Seguro: XXXXXXXXXXXX Nº Poliza XXXXXXXXXXXX - Seguro Groupama Conductor del vehículo: XXXXXXXXXXXX, con DNI XXXXXXXX, con fecha de nacimiento 21/10/1991.</p>				
MES: JUNIO	DÍA: 10	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.12	2.1
<p>AULARIO I: Sobre las 12,00, el vehículo Peugeot 307 - XXXXXXXXXXXX, con la conductora XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, con telf. XXXXXXXXXXXX, de la Facultad de Derecho. A l salir marcha atrás a golpeado y tirado a un ciclomotor, marca Yamaha XXXXXXXXXXXX, en el parking del Aulario I. Sin ocasionar desperfectos en la misma. En este momento, se encontraba la Policía Municipal retirando un vehículo y se hizo cargo de la situación.</p>				
MES: AGOSTO	DÍA: 03	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.13	3
<p>AULARIO III: 18:30h. Soy avisado de un golpe en Aulario III. Procedo a acercarme y encuentro un golf en la parada de autobuses con las ruedas delanteras hacia adentro. Una Sra. y un bebe en la parada de bus. Me comenta que viendo al niño se le ha ido el coche. Observo que se ha subido al bordillo pero aparentemente no hay daños. La Sra. es XXXXXXXXXXXX (Rumana), con NIE XXXXX; con vehículo W-GOLF XXXXXXXXXXXX (Allianz Seguros) Telf. XXXXXXXXXXXX. Comenta a J-100 y a mi que va a avisar a la grúa para recogerlo ya que no se puede mover.</p>				
MES: SEPTIEMBRE	DÍA: 11	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.14	1.1
<p>CIENCIAS 6 CTQ: 18.55h. El compañero saliente de U4 sr. XXXXXXXXXXXX me entrega los datos del accidente ocurrido esta mañana a una hora sin determinar ya que NO HEMOS SIDO TESTIGOS del golpe producido entre dos vehículos en la salida del parking de la facultad. Al parecer y según las partes afectadas y consta en atestado policial, la señora XXXXXXXXXXXX que conducía BMW 318 de color verde botella, al intentar salir del parking, lo hace en dirección prohibida, propiciando la colisión del vehículo conducido por XXXXXXXXXXXX, que conducía un vehículo Honda Civic-XXXXXXXXXX, de color negro, que también intentaba salir del parking pero de manera correcta tal y como indican las señales del suelo. La sr. XXXXXXXXXXXX se encontraba indispuesta a causa del accidente y el Vs de U4 sr. XXXXXXXXXXXX la ha llevado al ser. de prevención. s/n.</p>				
MES: SEPTIEMBRE	DÍA: 12	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.15	3
<p>ACCESO SUR: 15.05h. El vehículo Citroën C4 conducido por el alumno de económicas (publicidad) XXXXXXXXXXXX colisiona contra la puerta izq. del lugar, rotonda autovía. Arrancó la puerta del marco, ocasionando desperfectos en dicha puerta (se adjuntan fotos). Al llegar al lugar ya está el Vs. de U3 sr. XXXXXXXXXXXX controlando la situación habiendo colocado unos conos para evitar más accidentes por proximidad al acceso y poca visibilidad. No se aprecian heridos. Se solicitan al conductor los triángulos del vehículo y se colocan también. El conductor del vehículo declara que se le ha ido contra la verja y no ha podido evitar la colisión. Se hacen fotos de los daños. Se toman datos del conductor y tomador del seguro así como de la compañía aseguradora y son: Conductor: XXXXXXXXXXXX con permiso de conducir, estudiante de la facultad de económicas (publicidad). Vehículo y Matrícula: Citroën C4-XXXXXXXXXX, color gris metalizado. Tomador del Seguro: XXXXXXXXXXXX con domicilio c/XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.</p>				

MES: SEPTIEMBRE	DÍA: 19	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.16	1.2
<p>TALLER DE IMAGEN: 14h. Se produce colisión entre dos vehículos, el chico circulaba por el carril derecho del vial y al cambiar de carril golpea al vehículo del carril izq. La chica se golpea con la farola (sólo queda desviado el bordillo). Lugar: parking frente al edificio. Implicados: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, compañía de seguros Línea Directa-XXXXXXXXXXXXXXXX, vehículo Opel Vectra-XXXXXXXXXXXXXXXX de color azul oscuro. XXXXXXXXXXXX, vehículo XXXXXXXXXXXXXXXX, gris metalizado, compañía de seguros Allianz-XXXXXXXXXXXXXXXX. 14:20H. Llega Policía Local (Atestados), se marcha a las 14:46H. 15:30H. Llega ambulancia y a las 15:35H. se marcha con la chica. 15:25H. Llega la grúa y a las 15:32H. se marcha.</p>				
MES: SEPTIEMBRE	DÍA: 25	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.17	4.2
<p>SALIDA NORTE: 18.55h. El vehículo Renault Clio de color azul metalizado-XXXXXXXXXXXXXXXXX conducido por la sra. XXXXXXXXXXXX que iba en dirección al lugar, colisiona en el mismo paso peatonal con la bicicleta Rockrider 6.3 conducida por el sr. XXXXXXXXXXXX cuando éste estaba cruzando desde la garita norte hacia deportes, tif. sr. Montoya: XXXXXXXXXXXX. Cuando llego al lugar ya está escribiendo el parte amistoso de accidentes. Pregunto si hay algún herido y el sr. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX me enseña la parte anterior del antebrazo derecho en la que se aprecia un arañazo de unos 10cm. de longitud y 2cm. de ancho y me comenta que la rueda delantera de la bicicleta ha sufrido daños, quedando totalmente torcida. Le indico que puede dirigirse al serv. de prevención para que le curen y también le informo que si tiene problemas con la aseguradora del Renault Clio y denuncia los hechos ante las autoridades, indique que hay grabaciones del accidente. Que una vez realizada la denuncia traiga una copia a CECO. El serv. de prevención asiste al herido, s/n.</p>				
MES: OCTUBRE	DÍA: 9	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.18	3
<p>SALIDA NORTE: 20.05h. CECO informa que un Ford Kugar-XXXXXXXXXXXXXXXXX color blanco se ha quedado encajado en el bordillo de la isleta del lugar. Me dirijo a esta posición encontrando al conductor del vehículo mirando los bajos por si hubiese pérdida de aceites o rotura -según comenta-. J100 me advierte que viene de camino con máquina de fotografiar. A la llegada de J100 el individuo se pone nervioso y no quiere colaborar-aportar documentación y seguro y levanta la voz. J100 solicita a Control que llame a la Policía Local para tal fin. Hace acto de presencia Policía Local que inicia trámites de identificación, levantando acta del siniestro. Se adjunta parte de accidente tráfico.</p>				
MES: OCTUBRE	DÍA: 18	INCIDENCIA: ASISTENCIA ACCIDENTES	3.19	1.3
<p>ENTRADA NORTE: 9.05h. Colisionan dos vehículos: uno Volkswagen Polo color negro de la conductora XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX con tif:XXXXXXXXXXXXXXXXX al salir al vial se le cala el coche y el vehículo de atrás le impacta, siendo éste un Volkswagen Golf-XXXXXXXXXXXXXXXXX color negro, conductora XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, tif:XXXXXXXXXXXXXXXXX. Dicho vehículo se le ha rayado el con el golpe se le ha rayado. Las conductoras se dan los teléfonos y lo solucionan amigablemente.</p>				
TOTAL AÑO 2013	19			

RESUMEN DE ACCIDENTES DE TRAFICO AÑO 2014-2015

AÑO 2014

ENERO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES	Nº	Tipo
02/01/2014	23:05	MUSEO	UN VEHICULO POR PÉRDIDA DEL CONTROL CON DAÑOS MATERIALES	1	4.1	3
15/01/2014	16:20	SALIDA NORTE	ENTRE VARIOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS	1	4.2	1.4
29/01/2014	11:20	PARKING CTQ	ENTRE VARIOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS	1	4.3	1.4
29/01/2014	17:00	AULARIO II	ENTRE VARIOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS	1	4.4	1.4
				4		
FEBRERO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES	Nº	Tipo
03/02/2014	9:30	ECONOMICAS	ENTRE VARIOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS	1	4.5	1.4
03/02/2014	15:50	AULARIO III	ENTRE VARIOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS	1	4.6	1.4
04/02/2014	8:00	MUSEO	CAIDA VARIAS VECES CON UN CICLOMOTOR SIN DAÑOS DE NINGUN TIPO	1	4.7	5
06/02/2014	20:00	AULARIO III	ENTRE VARIOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS	1	4.8	1.4
15/02/2014	18:20	PARKING POLIT. IV	CON DAÑOS MATERIALES A LA UA	1	4.9	2.2
				5		
MARZO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES	Nº	Tipo
17/03/2014	8:40	DON JAMON	ENTRE VARIOS VEHICULOS SIN DAÑOS PERSONALES NI A LA UA	1	4.10	1.4
24/03/2014	11:20	AULARIO II	ENTRE VARIOS VEHICULOS SIN DAÑOS PERSONALES NI A LA UA	1	4.11	1.4
				2		
ABRIL	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES	Nº	Tipo
27/04/2014	18:00	POLITECNICA IV	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A JARDINERIA DE LA UA	1	4.12	3
				1		
JUNIO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES	Nº	Tipo
05/06/2014	21:40	ACCESO NORTE	DOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES PERO SIN DAÑOS A LA UA	1	4.13	1.4
05/06/2014	11:00	ACCESO SAN VCTE.	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	4.14	3
19/06/2014	16:40	ACCESO NORTE	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	4.15	3
26/06/2014	11:30	STOP FRENTE CECO	RES VEHICULOS EN CADENA CON DAÑOS MATERIALES PERO SIN DAÑOS A LA UA	1	4.16	1.3
				4		

**ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

JULIO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
02/07/2014	12:00	PARKING CIENCIAS I	UN VEHICULO GOLPEA A OTRO ESTACIONADO EN EL PARKING	1	4.17	2.1
14/07/2014	8:40	PARKING OPTICA	UN VEHICULO CON DAÑOS A JARDINERIA DE LA UA	1	4.18	2.2
21/07/2014	10:45	PARKING NORTE	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A UN MURO DE LA UA	1	4.19	2.2
23/07/2014	21:00	POLITECNICA I	DOS VEHICULOS SOLO CON DAÑOS MATERIALES PERO SIN DAÑOS A LA UA	1	4.20	1.4
				4		

AGOSTO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
18/08/2014	18:05	MUSEO	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS MATERIALES A LA UA	1	4.21	3
				1		

SEPTIEMBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
16/09/2014	17:55	MUSEO-AULARIO III	UN VEHICULO CON DAÑOS MATERIALES Y DAÑOS A LA UA	1	4.22	3
16/09/2014	9:30	POLITECNICA II	UN SOLO VEHICULO SIN DAÑOS DE NINGUN TIPO	1	4.23	3
19/09/2014	15:30	CTQ	DOS VEHICULOS CON DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	4.24	1.4
				3		

OCTUBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
01/10/2014	15:10	POLITECNICA IV	DOS VEHICULOS SIN DAÑOS MATERIALES NI A LA UA	1	4.25	1.4
06/10/2014	8:10	CPD	UN VEHICULO GOLPEA A OTRO EN PARKING SIN DAÑOS A LA UA	1	4.26	2.1
28/10/2014	15:00	AULARIO II	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	4.27	1.4
				3		

NOVIEMBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
01/11/2014	22:33	AULARIO III	UN VEHICULO SIN DAÑOS DE NINGUN TIPO	1	4.28	3
19/11/2014	12:30	DERECHO	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	4.29	1.4
20/11/2014	12:30	DERECHO	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	4.30	1.4
26/11/2014	10:15	ECONOMICAS	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	4.31	1.4
				4		

DICIEMBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
19/12/2014	10:40	ACCESO NORTE	DOS VEHICULOS SIN DAÑOS PERSONALES NI MATERIALES	1	4.32	1.4
				1		

TOTAL AÑO 2014 32

AÑO 2015

ENERO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
15/01/2015	12:50	CTQ	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	5.1	1.4
				1		

FEBRERO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
17/02/2015	12:40	PARKING U2	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	5.2	1.4
				1		

MARZO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
06/03/2015	14:15	POLITECNICA I	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	5.3	1.4
10/03/2015	10:30	POLITECNICA IV	DOS VEHICULOS SOLO DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS SIN DAÑOS A LA UA	1	5.4	1.4
29/03/2015	6:00	PARKING U2	UN VEHICULO CON DAÑOS MATERIALES Y DAÑOS A LA UA	1	5.5	2.2
				3		

ABRIL	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
-	-	-	-	0		

MAYO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
13/05/2015	15:35	AULARIO III	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y DAÑOS A LA UA	1	5.6	1.4
25/05/2015	20:30	PARKING POL. IV	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y DAÑOS A LA UA	1	5.7	1.4
28/05/2015	19:50	PARKING POL. IV	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	5.8	1.4
29/05/2015	11:50	CTQ	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	5.9	1.4
				4		

JUNIO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
12/06/2015	12:00	PARKING CLUB SCL. I	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	5.10	1.4
25/06/2015	11:50	ACCESO PRINCIPAL	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	5.11	1.4
				2		

JULIO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
07/07/2015	14:15	BIBILOTECA	UN VEHICULO DAÑOS MATERIALES Y DAÑOS A LA UA	1	5.12	3
				1		
AGOSTO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
-	-	-	-	0		
SEPTIEMBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
07/09/2015	14:50	PARKING CIENCIAS	VEHICULO DAÑA A OTRO Y SE DA A LA FUGA	1	5.13	2.1
10/09/2015	-	ACCESO NORTE	GOLPE LEVE ENTRE 2 VEHICULOS	1	5.14	1.4
				2		
OCTUBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
27/10/2015	11.00	PARKING POL.IV	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	5.15	2.1
27/10/2015	17:30	FRENTE A CECO	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	5.16	1.4
				2		
DICIEMBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
-	-	-	-	0		
				0		
TOTAL AÑO 2015		16				

AÑO 2016

ENERO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
03/01/2016	0:05	MUSEO	UN SOLO VEHICULO SIN DAÑOS A LA UA	1	6.1	3
15/01/2016	9:00	PARKING INST.UNIV.	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.2	1.4
18/01/2016	16:30	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO GOLPEA A OTRO	1	6.3	2.1
18/01/2016	8:40	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO ATROPELLA A PEATON	1	6.4	4.1
18/01/2016	16:30	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO GOLPEA A OTRO EN EL LATERAL	1	6.5	2.1
19/01/2016	11:05	AULARIO III	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.6	1.4
28/01/2016	15:10	PARKING CIENCIAS	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.7	1.4
				7		
FEBRERO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
-	-	-	-	0		
				0		
MARZO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
07/03/2016	15:45	SALIDA NORTE	UN SOLO VEHICULO SIN DAÑOS A LA UA	1	6.8	3
17/03/2016	11:45	PARKING AULARIO I	VEHICULO GOLPEA A OTRO	1	6.9	2.1
18/03/2016	12:35	DERECHO	VEHICULO DAÑA A OTRO Y SE DA A LA FUGA	1	6.10	1.4
22/03/2016	9:00	PARKING POL.IV	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	6.11	2.2
				4		
ABRIL	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
29/04/2016	16:45	PARKING AULARIO I	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	6.12	2.2
29/04/2016	10:10	PARKING BIOLOGICAS	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	6.13	2.2
				2		
MAYO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
09/05/2016	9:00	PARKING AULARIO I	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.14	2.1
09/05/2016	19:40	PARKING BIOLOGICAS	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.15	1.4
17/05/2016	13:50	PARKING CIENCIAS III	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.16	2.1
19/05/2016	12:15	PARKING DERECHO	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.17	1.4
31/05/2016	10:10	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA-TESTIGO	1	6.18	2.1
				5		
JUNIO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
21/06/2016	16:50	AULARIO II	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	6.19	3
29/06/2016	14:30	ACCESO NORTE	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	6.20	3
30/06/2016	12:10	CIENCIAS VI	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.21	2.1
				3		
JULIO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
05/07/2016	2:03	AULARIO I	UN SOLO VEHICULO CON DAÑOS A LA UA	1	6.22	3
11/07/2016	-	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y DEJA NOTA	1	6.23	2.1
21/07/2016	15:15	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.24	2.1
27/07/2016	7:45	ACCESO AUTOVIA	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.25	1.4
				4		

**ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE**

AGOSTO	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
-	-	-	-	0		

SEPTIEMBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
08/09/2016	-	ACCESO TUNEL	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.26	1.4
				1		

OCTUBRE	HORA	ZONA	CAUSA	Nº ACCIDENTES		
18/10/2016	17:12	COLEGIO MAYOR	VEHICULO GOLPEA A OTRO EN EL LATERAL Y NO DEJA NOTA	1	6.27	2.1
18/10/2016	-	PARKING POL. I	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.28	2.1
18/10/2016	11:52	PARKING ECONOMICAS	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA-TESTIGO	1	6.29	2.1
19/10/2016	20:22	PARKING CTQ	DOS VEHICULOS DAÑOS MATERIALES ENTRE ELLOS Y SIN DAÑOS A LA UA	1	6.30	1.4
28/10/2016	15:43	PARKING CLUB SOCIAL	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.31	2.1
31/10/2016	18:35	PARKING AULARIO II	VEHICULO GOLPEA A OTRO Y NO DEJA NOTA	1	6.32	2.1
				6		

TOTAL AÑO 2016	32
-----------------------	-----------

A2.4. MODELO PARA LA RECOGIDA DE DATOS EN ACCIDENTES DE TRÁFICO

Dirección Gral. de Tráfico

Nº EXPEDIENTE POLICIAL _____

FORMULARIO DE ACCIDENTES CON VÍCTIMAS

2. Accidente

1. Ubicación Temporal

HORA Y FECHA DEL ACCIDENTE _____

2. Localización

ZONA

CARRETERA AUTOPISTA O AUTOVÍA URBANA

TRAVESÍA CALLE

COORDENADAS UTM DEL PRIMER PUNTO DE CONFLICTO

LONGITUD (x) _____

LATITUD (y) _____

TIPO DE VÍA

AUTOPISTA DE PEAJE CALLE

AUTOPISTA LIBRE CAMINO VECCINAL

AUTOVÍA RECINTO DELIMITADO

VÍA PARA AUTOMÓVILES VÍA CICLISTA

CARRETERA CONVENCIONAL SENDA CICLABLE

CARRETERA CONVENCIONAL DE CALZADA ÚNICA OTRO

VÍA DE SERVICIO

RAMAL DE ENLACE

MUNICIPIO _____

CÓDIGO DE POBLACIÓN: _____

CÓDIGO CALLE: _____

CALLE: _____ nº _____

CARRETERA

SIGLAS Y nº _____

pk _____ hm _____

SENTIDO ACCIDENTE (↓ | km)

ASCENDENTE DESCENDENTE MIXTO

TITULARIDAD

ESTATAL AUTONÓMICA PROVINCIAL, CABEUDO O CONSELL

OTRA MUNICIPAL

NUDO

EN NUDO INCLUYENDO SU ZONA DE INFLUENCIA (-20m / +200m)

FUERA DE NUDO O DE SU ZONA DE INFLUENCIA (-20m / +200m)

INFORMACIÓN SOBRE EL NUDO

INTERSECCIÓN

EN X O +

EN T O Y

EN ESTRELLA

GLORIETA

GLORIETA PARTIDA

MINIGLORIETA

GLORIETA DOBLE

PASO A NIVEL CON BARRERA

PASO A NIVEL SIN BARRERA

ENLACE

ENLACE CON CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD PARALELOS AL TRONCO

ENLACE SIN CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD PARALELOS AL TRONCO

BIFURCACIÓN O CONVERGENCIA

REGULACIÓN DE PRIORIDAD

SOLO NORMA GENÉRICA

AGENTE/PERSONA AUTORIZADA

SEMÁFORO

SEÑAL VERTICAL de "STOP"

SEÑAL VERTICAL de "Ceda el paso"

SEÑAL HORIZONTAL de "STOP"

SEÑAL HORIZONTAL de "Ceda el paso"

SOLO MARCAS VIALES SIN INSCRIPCIONES

PASO PARA PEATONES NO ELEVADO

PASO PARA PEATONES SOBRE ELEVADO

MARCA VIAL DE PASO PARA CICLISTAS

SEÑAL CIRCUNSTANCIAL

OTRA SEÑAL

3. Nº Implicados

FALLECIDOS 24h _____

HERIDOS INGRESO >24h _____

HERIDOS ASISTENCIA SANITARIA <=24h _____

VÍCTIMAS ILESOS _____

VEHÍCULOS _____

CONDUCTORES _____

PASAJEROS _____

PEATONES _____

4. Tipo y Circunstancias

TIPO DE ACCIDENTE

APARTADO A)

1) SALIDA DE VÍA NO (Relevar APARTADO B)

2) SALIDA DE VÍA SI

SALIDA DE LA VÍA POR LA DERECHA CON APARTADO B)

SALIDA DE LA VÍA POR LA IZQUIERDA CON APARTADO B)

APARTADO B)

COLISIÓN FRONTAL ATROPELLO A PERSONA

COLISIÓN FRONTOLATERAL ATROPELLO A ANIMAL

COLISIÓN LATERAL VUELCO

ALCANCE CAIDA

COLISIÓN MÚLTIPLE DESPERNAMIENTO

CHOQUE CONTRA OBSTÁCULO O ELEMENTO DE LA VÍA SOLO SALIDA DE LA VÍA

OTRO

CONDICIONES EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE

NIVEL DE CIRCULACIÓN

BLANCO ROJO

VERDE NEGRO

AMARILLO SE DESCONOCE

ILUMINACIÓN

LUZ DEL DÍA NATURAL, SOLAR

AMANECER O ATARDECER, SIN LUZ ARTIFICIAL

AMANECER O ATARDECER, CON LUZ ARTIFICIAL

SIN LUZ NATURAL Y CON ILUMINACIÓN ARTIFICIAL ENCENDIDA DE LA VÍA

SIN LUZ NATURAL Y CON ILUMINACIÓN ARTIFICIAL NO ENCENDIDA DE LA VÍA

SIN LUZ NATURAL NI ARTIFICIAL

SUPERFICIE DEL FIRME

SECO Y LIMPIO

CON BARRO O GRAVILLA SUELTAS

MOJADO

MUY ENCHARGADO O INUNDADO

CON HIELO

CON NIEVE

CON ACEITE

OTRA

ESTADO METEOROLÓGICO

DESPEJADO

NUBLADO

LLUVIA DEBIL

LLUVIA FUERTE

GRANIZANDO

NEVANDO

NIEBLA LEGERA

NIEBLA INTENSA

VIENTO FUERTE

VISIBILIDAD RESTRINGIDA POR:

BUENA VISIBILIDAD

EDIFICIOS

INSTALACIONES O ELEMENTOS DE LA VÍA

CONFIGURACION DEL TERRENO

FACTORES ATMOSFERICOS

DESLUBRAMIENTO POR SOL

DESLUBRAMIENTO POR ALUMBRADO ARTIFICIAL

DESLUBRAMIENTO POR FAROS DE OTRO VEHICULO

UN VEHICULO (PARADO, EN MOVIMIENTO O APARCADO)

OBRAS

CONTENEDORES

ELEMENTOS DECORATIVOS

OTROS OBJETOS EN LA VÍA

PANELES Y PUBLICIDAD

ELEMENTOS DEL VEHICULO (LUNAS)

OTRAS RESTRICCIONES

5. Características Vía

CARACTERÍSTICA

ZONA PERIURBANA

CIRCUNVALACION

CALLE RESIDENCIAL

ZONA PEATONAL

ZONA A 30

OTRA DE ESPECIAL REGULACIÓN

NINGUNA DE LAS ANTERIORES

LÍMITE DE VELOCIDAD

LIMITACIÓN GENÉRICA

SEÑALIZACION

VELOCIDAD _____ (km/h)

SENTIDOS DE LA VÍA

DOBLE SENTIDO

SENTIDO ÚNICO

ANCHURA DEL CARRIL

MENOS DE 3,25 m

ENTRE 3,25 Y 3,75 m

MÁS DE 3,75 m

ACERA (En caso de que en el accidente esté implicado un peatón)

NO

IMPRACTICABLE

SI NO ELEVADA

ELEVADA ANCHURA _____

ARCÉN

INEXISTENTE

MENOR DE 1,5 m

DE 1,5 m A 2,40 m

DE 2,50 O MÁS

BARRERA DE SEGURIDAD

	NO	METÁLICA	HORMIGÓN	OTRO	PROTECCIÓN MOTORISTA
LATERAL ASCENDENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LATERAL DESCENDENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEDIANA SENTIDO ASCENDENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEDIANA SENTIDO DESCENDENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACERAS

NO

IMPRACTICABLE

SI NO ELEVADA

ELEVADA ANCHURA _____

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

PANELES DIRECCIONALES

HITOS DE ARISTA

CAPTAFAROS

CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES

NINGUNA

CONOS/ELEM. BALIZA MÓVILES

ZANJA O SURCO

TAPA DE REGISTRO DEFECTUOSA

OBRAS

OBSTÁCULO EN CALZADA

DESPERNAMIENTOS

ESCALÓN

FIRME CON BACHES

FIRME DETERIORADO

OTRAS

ELEMENTOS DEL TRAMO:

PUENTE, VIADUCTO O PASO SUPERIOR

TUNEL

PASO INFERIOR

ESTRECHAMIENTO DE SECCIÓN

RESALTOS REDUCTORES DE VELOCIDAD

BADEN

APARTADERO

NINGUNO

TRAZADO EN PLANTA

RECTA

CURVA SEÑALIZADA

CURVA SIN SEÑALIZAR

SE DESCONOCE

TRAZADO EN ALZADO

LLANO

RAMPA -5%

PENDIENTE -5%

CAMBIO BRUSCO DE RASANTE

SE DESCONOCE

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN DE SENTIDOS

SOLO LINEA LONGITUDINAL DE SEPARACION

CERREADO

MEDIANA

BARRERA DE SEGURIDAD

DELIMITACIÓN DE LA CALZADA

BORDILLO

BOLSADOS O VALLAS DE PROTECCION

SETOS

MARCAS VIALES

BARRERA SEGURIDAD

ISLETA O REFUGIO

ZONA PEATONAL AJARDINADA

OTRO

NINGUNO

MARCAS VIALES

INEXISTENTES O BORRADAS

SOLO SEPARACION DE CARRILES

SEPARACION DE CARRILES Y BORDE DE CALZADA

SOLO BORDE DE CALZADA

CARACTERÍSTICAS DEL MARGEN

DESPEJADO

ARBOLES

OTROS ELEMENTOS NATURALES RÍGIDOS

EDIFICACIONES

POSTES

CARTELES PUBLICIDAD

OTROS ELEMENTOS ARTIFICIALES RÍGIDOS

OTROS OBSTÁCULOS

NORMAS DE CUMPLIMENTACIÓN

Los campos con permiten marcar una única alternativa.

Los campos con permiten marcar distintas alternativas.

Marcar indica posible influencia del factor en el accidente.

En un accidente en intersección la vía principal es la que tiene prioridad.

Las variables en VERDE, se cumplimentan SÓLO cuando el accidente ocurre en vías urbanas: calles.

Las variables en AZUL se cumplimentan SÓLO en aquellos accidentes que se producen en zonas interurbanas o urbanas cuando la vía no tiene características constructivas de una calle.

Las variables y factores de influencia correspondientes que están en rojo corresponden a los datos de remisión rápida.

Figura A2.2. Formulario de accidente de tráfico. (Fuente: Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD
VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS
DE LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

ANEXO N°3:

ESTUDIO DEL TRAZADO

Autora: Alba Martínez Carrillo

Tutora: M^a Auxiliadora Jordá Guijarro

ÍNDICE

A3.1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DEL TRAZADO	3
A3.1.1. VIARIO PERIMETRAL	3
A3.1.2. CRUCES DE APARCAMIENTOS	4
A3.1.3. PASOS PEATONALES	5
A3.1.4. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO	6
A3.2. VIARIO PERIMETRAL	7
A3.3. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO	20
A3.4. ESTUDIO DEL TRAZADO EN PLANTA	27
A3.5. ESTUDIO DE LA SECCION TRANSVERSAL.....	29
A3.5.1. MEDIDAS VEHÍCULO PATRÓN.....	29
A3.5.2. ENVOLVENTE DE GIRO GENÉRICA	29
A3.5.3. ENVOLVENTE DE GIRO EN EL TRAZADO DEL VIARIO	30
A3.5.4. LONGITUD DE TRANSICIÓN	36

A3.1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DEL TRAZADO

A3.1.1. VIARIO PERIMETRAL

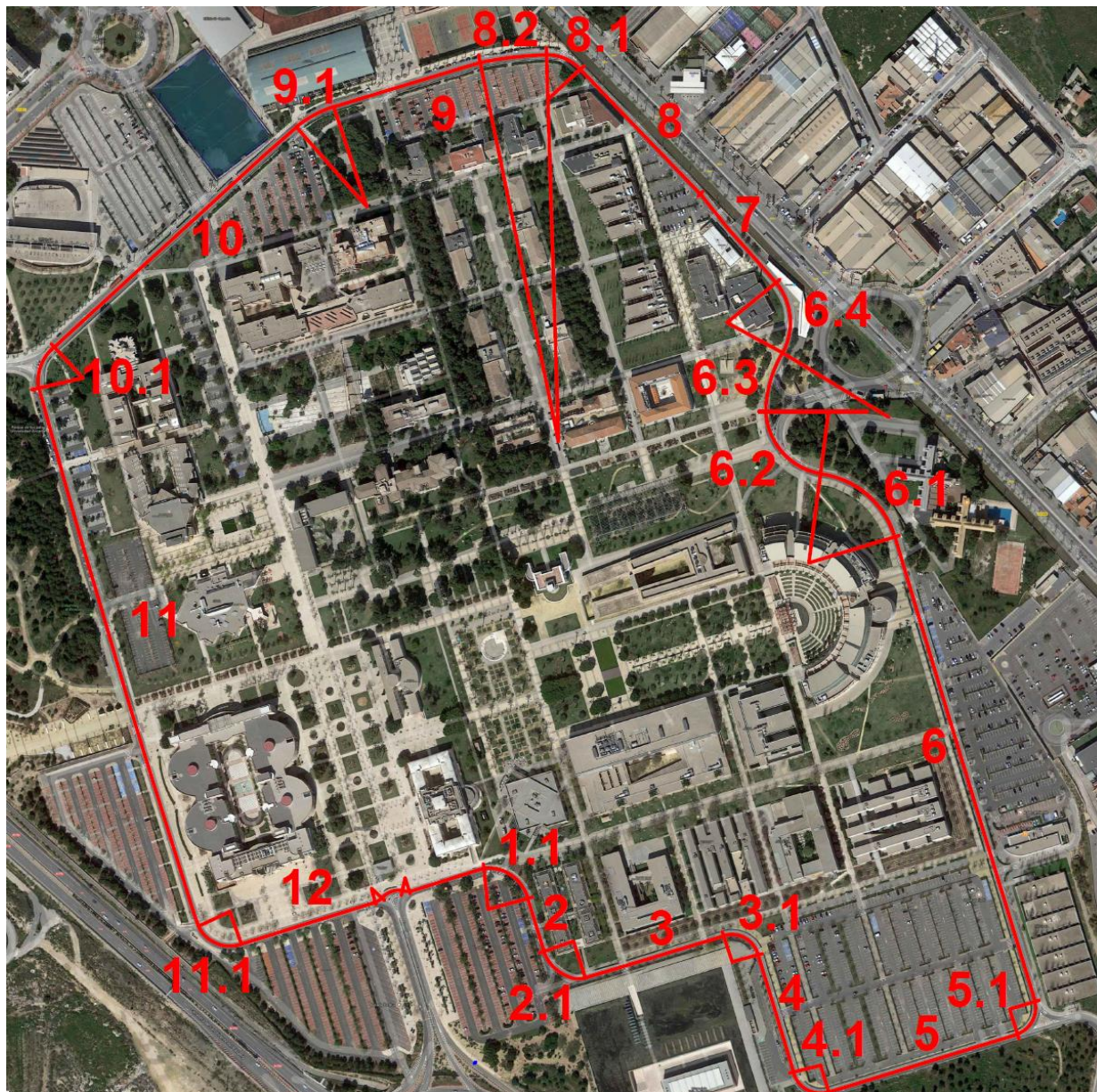


Figura A3.1. Elementos del trazado del viario perimetral. Elaboración propia.

A3.1.2. CRUCES DE APARCAMIENTOS



Figura A3.2. Intersecciones o cruces de aparcamientos con el viario. Elaboración propia.

A3.1.3. PASOS PEATONALES

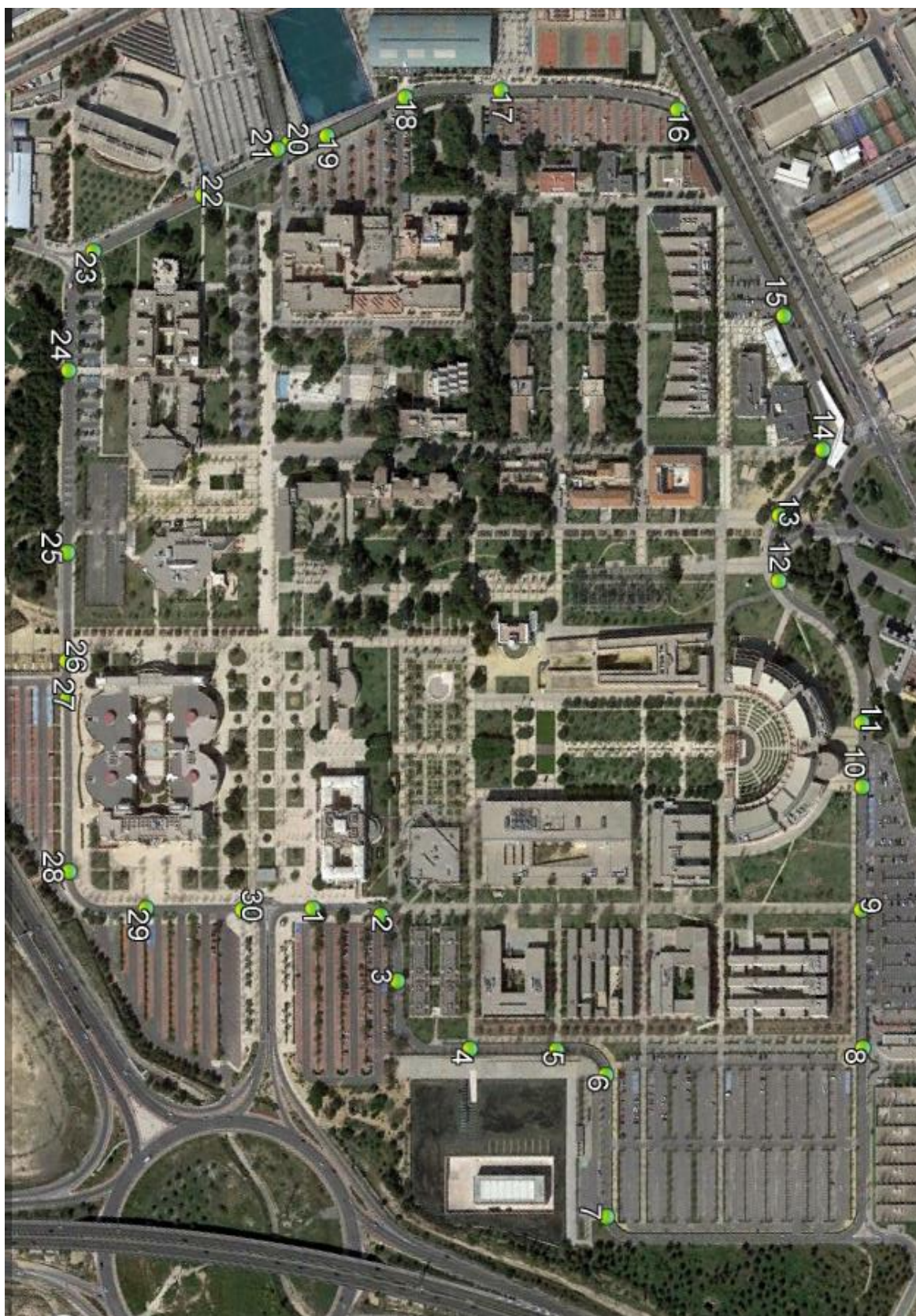


Figura A3.3. Pasos peatonales. Elaboración propia.

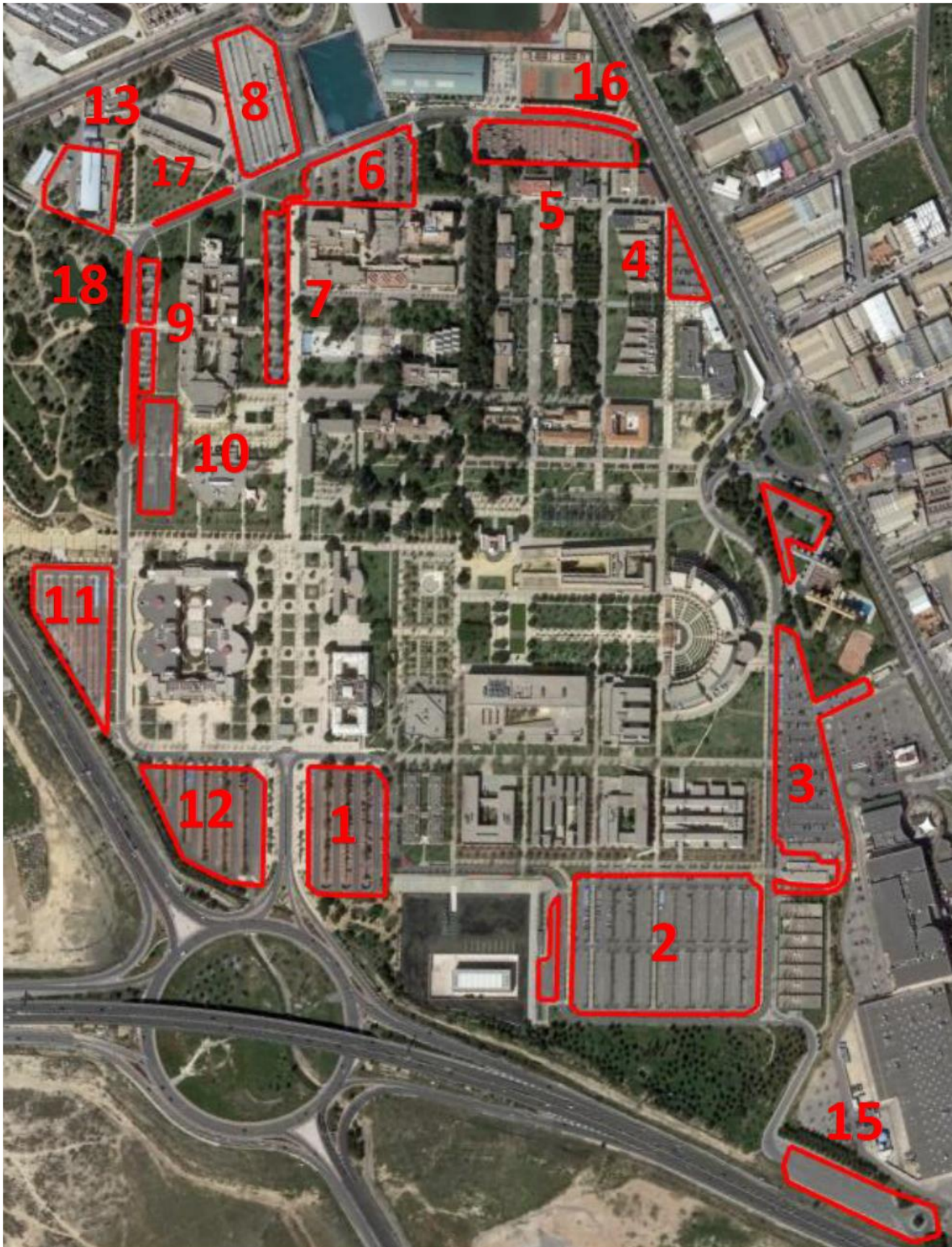


A3.1.4. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

Figura A3.4. Pasos peatonales. Elaboración propia.

A3.2. VIARIO PERIMETRAL

CURVA	IMAGEN
<p>12.1 12.2 0.1</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PK 2+882,667 a 2+915,372 y PK 0+000,000 a 0+8,586. - Radios y velocidad no influyentes en el estudio de accidentalidad. - 2 accidentes.

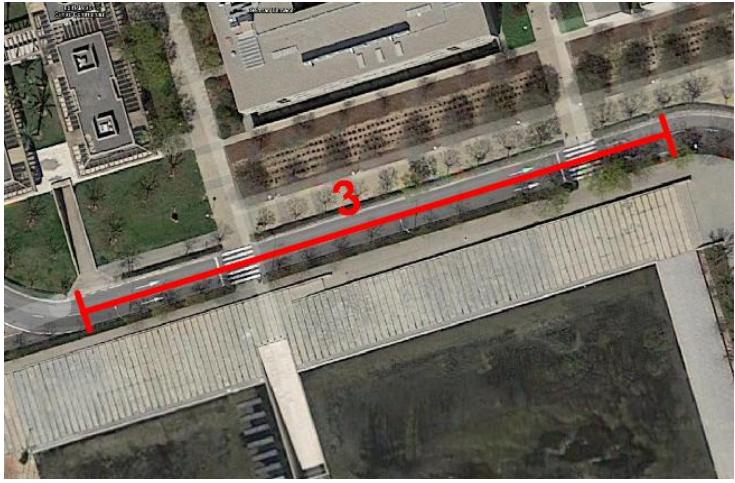
RECTA	IMAGEN
<p>1</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+8,586 a PK 0+82,559. - Longitud 73,973 m. - 4 accidentes. - Velocidad máxima 31,54 km/h. - 0 intersecciones.
<p>CURVA</p>	<p>IMAGEN</p>

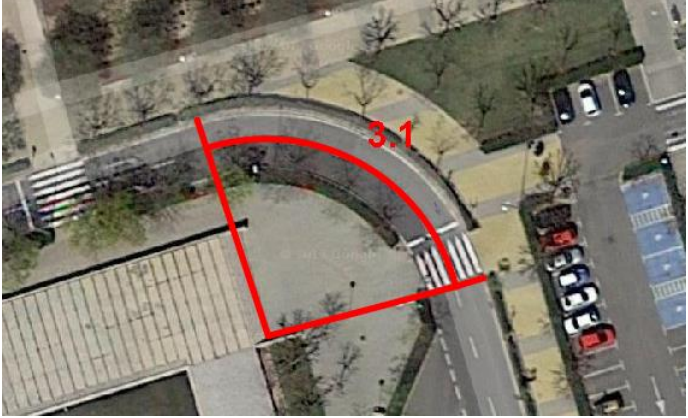
<h1>1.1</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+82,559 a 0+105,149. - Radio 14,5 m. - Longitud 22,59 m. - 2 accidentes - Velocidad máxima 26,68 km/h. - 0 intersecciones.


RECTA	IMAGEN
<h1>2</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+105,149 a 0+179,620. - Longitud 73,973 m. - Sin accidentes - Velocidad máxima 31,84 km/h. - 0 intersecciones.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


CURVA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">2.1</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+179,620 a 0+215,540. - Radio 22,3 m. - Longitud 34,92 m. - 1 accidente - Velocidad máxima 31,84 km/h - 1 intersección.


RECTA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">3</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+215,540 a 0+349,307. - Longitud 133,767 m. - Sin accidentes - Velocidad máxima 36,29 km/h. - 0 intersecciones.


CURVA	IMAGEN
<h1>3.1</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+349,307 a 0+386,221. - Radio 27 m. - Longitud 36,914 m. - Sin accidentes - Velocidad máxima 26,84 km/h. - 0 intersecciones.

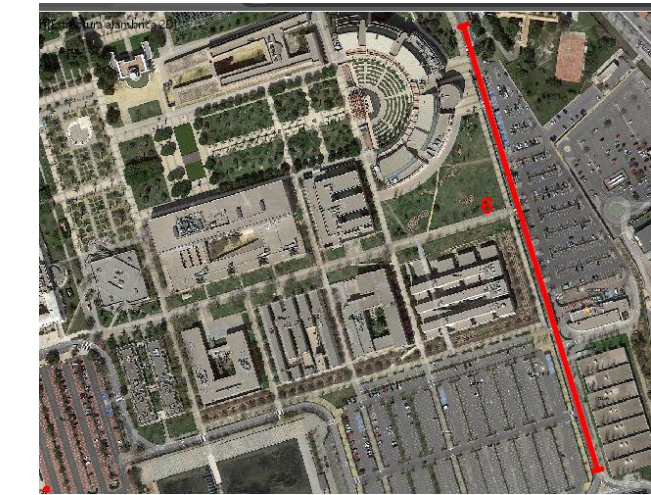
RECTA	IMAGEN
<h1>4</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+386,221 a 0+492,414. - Longitud 106,193 m. - 1 accidente. - Velocidad máxima 45,83 km/h. - 1 intersección.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

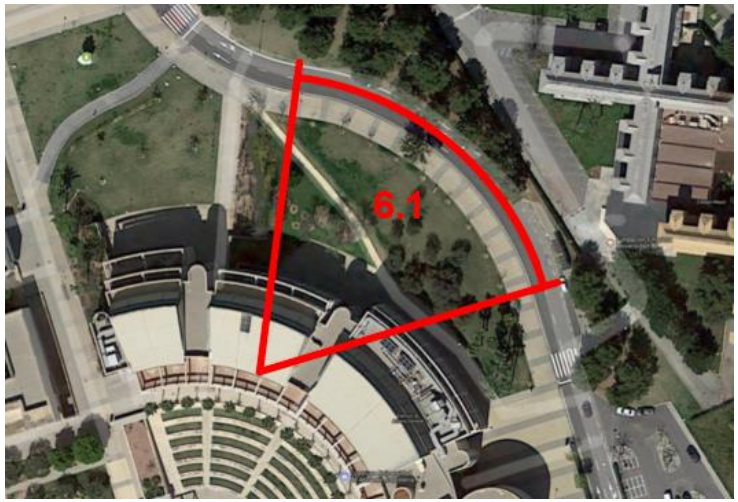
CURVA	IMAGEN
<p>4.1</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none">- PK 0+492,414 a 0+529,329.- Radio 27 m.- Longitud 36,915 m.- 10 accidentes.- Velocidad máxima 43,67 km/h.- 0 intersecciones.

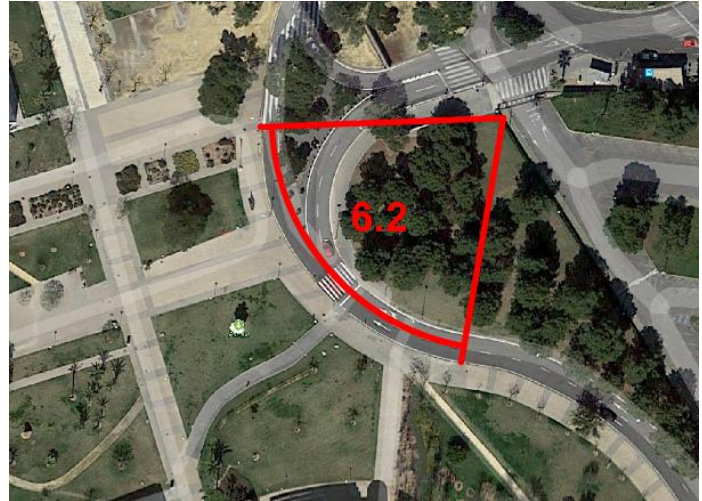
RECTA	IMAGEN
<p>5</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none">- PK 0+529,329 a 0+695,979.- Longitud 166,65 m.- Velocidad máxima 49,93 km/h.- Sin accidentes.- 1 intersección.

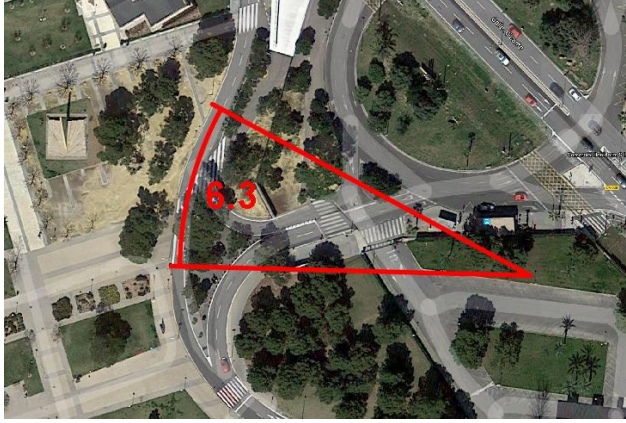
CURVA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">5.1</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+695,979 y 0+732,894. - Radio 27 m. - Longitud 36,915 m. - Velocidad máxima 35,59 km/h. - 5 accidentes. - 1 intersección.

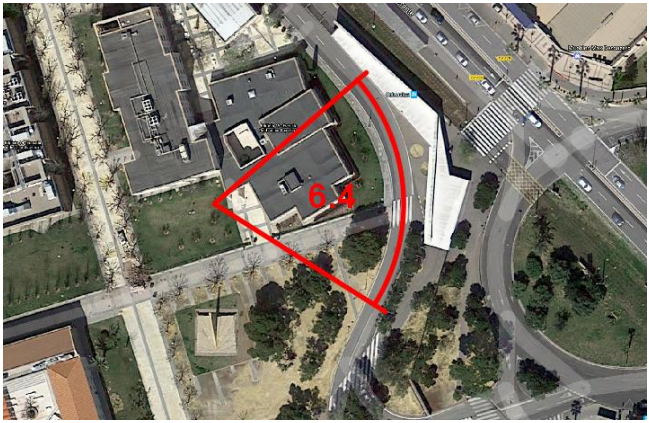
RECTA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">6</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PK 0+732,894 y 1+139,913 - Longitud 407,019 m. - Velocidad máxima 47,81 km/h. - 18 accidentes. - 7 intersecciones.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


CURVA	IMAGEN
6.1	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 1+139,913 a 1+225,508- Radio 76,5 m.- Longitud 88,595 m.- Velocidad máxima 41,9 km/h.- Sin accidentes.- Sin intersecciones.


CURVA	IMAGEN
6.2	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 1+225,508 a 1+311,420.- Radio 53,3 m.- Longitud 85,912 m.- Velocidad máxima 37,91 km/h.- Sin accidentes.- Sin intersecciones.


CURVA	IMAGEN
<h1>6.3</h1>	
CARACTERISTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 1+311,420 a 1+358,997. - Radio 136,3 m. - Longitud 47,477 m. - Velocidad máxima 38,99 km/h. - Sin accidentes. - Sin intersecciones.

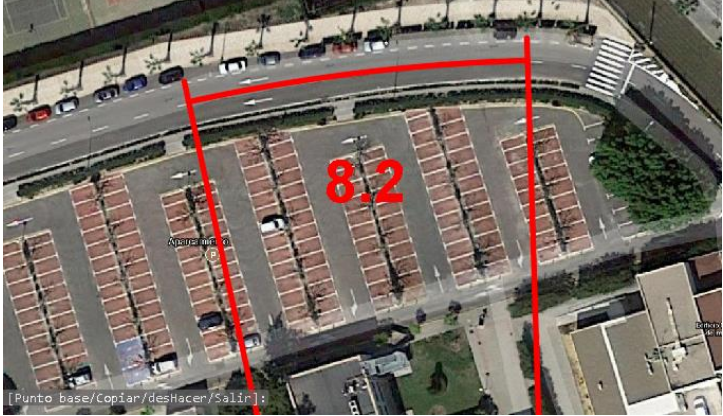
CURVA	IMAGEN
<h1>6.4</h1>	
CARACTERISTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 1+358,997 a 1+416,672 - Radio 49,5 m. - Longitud 57,675 m. - Velocidad máxima 41,36 km/h. - 3 accidentes. - Sin intersecciones.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

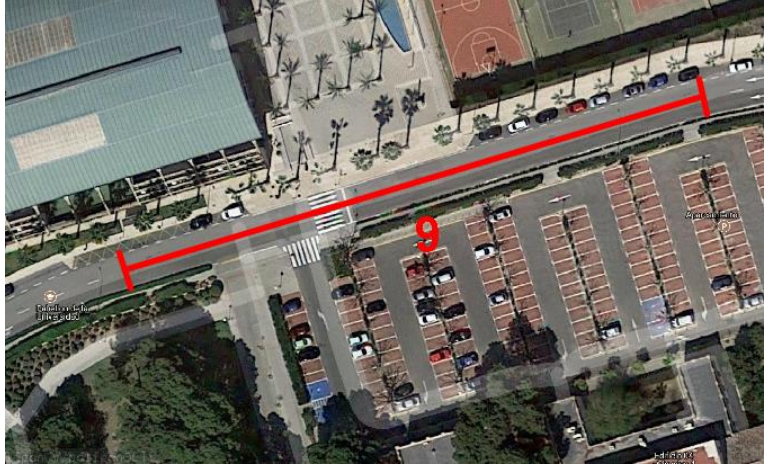
RECTA	IMAGEN
7	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 1+416,672 a 1+515,894.- Longitud 99,222 m.- Velocidad máxima 49,38 km/h.- 4 accidentes- 2 intersecciones.


RECTA	IMAGEN
8	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 1+515,894 a 1+662,768.- Longitud 146,874 m.- Velocidad máxima 55,26 km/h.- 1 accidente.- 4 intersecciones.

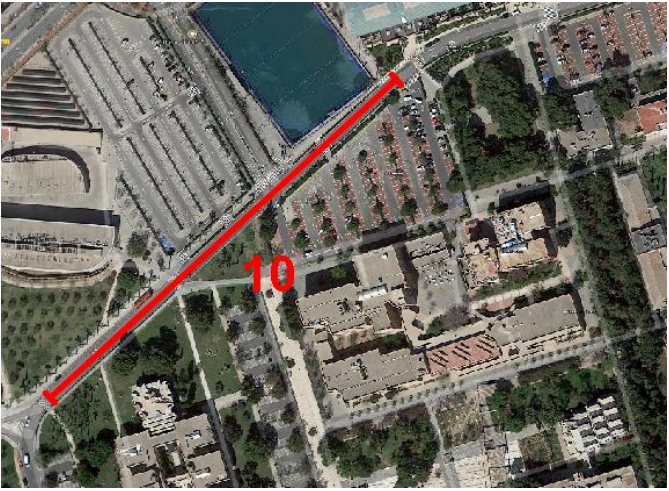
CURVA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">8.1</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERISTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PK 1+662,768 a 1+701,908. - Radio 51,25 m. - Longitud 39,14 m. - Velocidad máxima 34,49 km/h. - Sin accidentes. - Sin intersecciones.


CURVA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">8.2</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERISTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PK 1+701,908 a 1+735,856. - Radio 107,14 m. - Longitud 33,948 m. - Velocidad máxima 42,98 km/h. - Sin accidentes. - Sin intersecciones.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


RECTA	IMAGEN
9	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 1+735,856 a 1+869,848.- Longitud 133,992 m.- Velocidad máxima 46,92 km/h.- Sin accidentes.- 1 intersección.


CURVA	IMAGEN
9.1	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 1+869,848 a 1+938,684.- Radio 145,69 m.- Longitud 68,836 m.- Velocidad máxima 43,34 km/h.- 1 accidente.- 1 intersección.

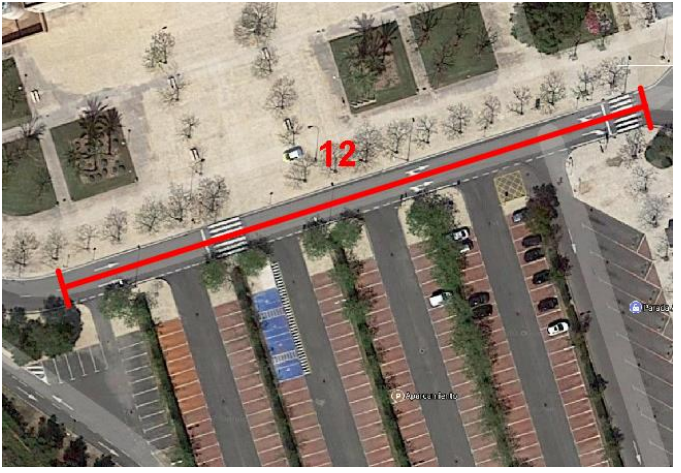
RECTA	IMAGEN
<h1>10</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 1+938,684 a 2+200,559. - Longitud 261,875 m. - Velocidad máxima 46,22 km/h - 7 accidentes. - 2 intersecciones.

CURVA	IMAGEN
<h1>10.1</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 2+200,559 a 2+241,049. - Radio 34,5 m. - Longitud 40,49 m. - Velocidad máxima 39,25 km/h. - Sin accidentes. - 1 intersección.


ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

RECTA	IMAGEN
11	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 2+241,049 a 2+715,891.- Longitud 515,332 m.- Velocidad máxima 54,15 km/h.- 7 accidentes.- 10 intersecciones.

CURVA	IMAGEN
11.1	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- PK 2+715,891 a 2+763,393 m.- Radio 30,77 m.- Longitud 47,502 m.- Velocidad máxima 36,04 km/h.- 4 accidentes.- Sin intersecciones.

RECTA	IMAGEN
<h1>12</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - PK 2+763,393 a 2+882,667. - Longitud 119,274 m - Velocidad máxima 37,55 km/h. - 1 accidente. - 6 intersecciones.

A3.3. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

ZONA	IMAGEN
<h1>1</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 9.584 m². - Plazas: 333 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 5,00 m. - Ancho vía principal: 6,00 m (dos carriles de sentido único) y 4,7 m (carril de sentido único). - Ancho vía secundaria: 6,60 m (dos carriles de doble sentido). - 1 acceso de entrada y otro de salida. - 11 accidentes (dentro de la zona), y 1 accidente en su cruce con el viario. - Aparcamiento indebido en la vía principal inferior y en vías secundarias.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ZONA	IMAGEN
2	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 26.897 m². - Plazas: 950 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,50 x 4,90 m. - Ancho vía principal: 7,00 m (carril de sentido único) y 6,00 (carril de sentido único). - Ancho vía secundaria: 5,90 m (carril de sentido único). - 2 accesos de entrada y 2 accesos de salida. - 7 accidentes dentro de la zona y 7 accidentes en su cruce con el viario.

ZONA	IMAGEN
3	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 9.737 m². - Plazas: 301 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,60 x 5,10 m. - Ancho vía principal: 7,00 m (dos carriles de doble sentido) y 4,70 (carril de sentido único). - Ancho vía secundaria: 6,60 m (dos carriles de doble sentido). - 1 acceso de salida y 5 accesos de entrada y salida. - 4 accidentes dentro de la zona y 8 accidentes en su cruce con el viario.

ZONA	IMAGEN
4	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 2.213 m². - Plazas: 99 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 4,60 m. - Ancho vía principal: Usa el viario perimetral como vía principal. - Ancho vía secundaria: 5,00 m (dos carriles de doble sentido). - 6 accesos de entrada y salida. - 1 accidente dentro de la zona y 1 accidente en su cruce con el viario.

ZONA	IMAGEN
5	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 5.995 m². - Plazas: 257 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,60 x 4,50 m. - Ancho vía principal: 4,00 m (carril de sentido único). - Ancho vía secundaria: 5,00 m (carril de sentido único). - 1 acceso de entrada y otro de salida. - 3 accidentes dentro de la zona.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


ZONA	IMAGEN
6	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 6.583 m². - Plazas: 267 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 5,00 m. - Ancho vía principal: 6,00 m (dos carriles de sentido único). - Ancho vía secundaria: 6,60 m (dos carriles de doble sentido). - 1 acceso de entrada y otro de salida. - 3 accidentes dentro de la zona y 3 accidentes en su cruce con el viario.

ZONA	IMAGEN
7	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 3.757 m². - Plazas: 117 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 4,60 m. - Ancho vía principal: 5,90 m (dos carriles de doble sentido). - Ancho vía secundaria: 5,70 m (un carril de doble sentido). - Sin accesos desde el viario perimetral, comparte accesos con la zona 6. - 7 accidentes dentro de la zona

ZONA	IMAGEN
8	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 8.376 m². - Plazas: 341 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 4,50 m. - Ancho vía principal: 3,50 m (carril de sentido único). - Ancho vía secundaria: 5,20 m (carril de sentido único). - 2 accesos de entrada y 1 acceso de salida. - 7 accidentes dentro de la zona y 1 accidente en su cruce con el viario.


ZONA	IMAGEN
9	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 2.402 m². - Plazas: 92 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 4,60 m. - Ancho vía principal: No tiene propio, usa la vía perimetral. - Ancho vía secundaria: 5,60 m (carril de doble sentido). - 8 accesos de entrada y salida. - 0 accidentes dentro de la zona y 4 accidente en su cruce con el viario.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ZONA 10	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">10</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 3.593 m². - Plazas: 148 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 5,00 m. - Ancho vía principal: 7,00 m (carril de doble sentido). - Ancho vía secundaria: 6,00 m (carril de sentido único.). - 1 acceso de entrada y salida. - 3 accidentes dentro de la zona y 1 accidente en su cruce con el viario.

ZONA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">11</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 10.362 m². - Plazas: 284 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 4,80 m. - Ancho vía principal: 6,00 m (carril de doble sentido). - Ancho vía secundaria: 5,20 m (carril de doble sentido). - 1 acceso de salida y 1 acceso de entrada y salida, además conecta con la zona 12 con un carril de entrada y salida. - 4 accidentes dentro de la zona.

ZONA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">12</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold;">CARACTERISTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 9.886 m². - Plazas: 290 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 5,00 m. - Ancho vía principal: 6,60 m (carril de doble sentido). - Ancho vía secundaria: 6,60 m (carril de sentido único). - 5 accesos de entrada y salida y 1 acceso de salida, además conecta con la zona 11 con un carril de entrada y salida. - 2 accidentes dentro de la zona.

ZONA	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">13</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold;">CARACTERISTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Área de aparcamiento 411 m². - Plazas: 6 plazas. - Dimensión de la plaza: 2,40 x 5,00 m. - Ancho vía principal: 3,70 m (carril de doble sentido). - 1 acceso de salida y otro acceso de entrada. - 1 accidente dentro de la zona.

A3.4. ESTUDIO DEL TRAZADO EN PLANTA

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) DEL TRAMO (km/h)	MÁXIMA LONGITUD DE UNA ALINEACIÓN RECTA PARA SER CONSIDERADA DE LONGITUD LIMITADA (m)
140, 130, 120, 110 y 100	400
90	300
80	230
70	175
60	85
50	50 (*)
40	30 (*)
(*) Este valor es inferior a ($L_{min,s}$) recomendado en la Tabla 4.1.	

La coordinación entre alineaciones curvas consecutivas, con o sin alineación recta intermedia, sea o no de longitud limitada, se desarrolla en el apartado 4.5.

Si la alineación recta es de longitud limitada, no será necesario establecer el bombeo mediante dos planos diferentes (apartado 4.7).

Figura A3.5. Valores máximos de longitudes de alineaciones rectas para considerarse recta de longitud limitada. (Fuente: Norma 3.1-IC de Trazado).

RELACIÓN VELOCIDAD DE PROYECTO - RADIO MÍNIMO - PERALTE MÁXIMO.

VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	–	–	–	–
130	850	8,00	–	–	–	–
120	–	–	700	8,00	–	–
110	–	–	550	8,00	–	–
100	–	–	450	8,00	–	–
90	–	–	350	8,00	350	7,00
80	–	–	250	8,00	265	7,00
70	–	–	–	–	190	7,00
60	–	–	–	–	130	7,00
50	–	–	–	–	85	7,00
40	–	–	–	–	50	7,00

Figura A3.6. Radios y peraltes según velocidad de proyecto. (Fuente: Norma 3.1-IC de Trazado).

GRUPO	DENOMINACIÓN	RADIO (m)	PERALTE (%)
1	Autopistas y autovías A-140 y A-130	$850 \leq R \leq 1050$	8
		$1050 \leq R \leq 5000$	$8 - 7,96 \cdot (1 - 1050/R)^{1,2}$
		$5000 \leq R < 7500$	2
		$7500 \leq R$	Bombeo
2	Autopistas y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80, carreteras multicarril C-100 y carreteras convencionales C-100	$250 \leq R \leq 700$	8
		$700 \leq R \leq 5000$	$8 - 7,3 \cdot (1 - 700/R)^{1,3}$
		$5000 \leq R < 7500$	2
		$7500 \leq R$	Bombeo
3	Carreteras multicarril C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40 y carreteras convencionales C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	$50 \leq R \leq 350$	7
		$350 \leq R \leq 2500$	$7 - 6,65 \cdot (1 - 350/R)^{1,9}$
		$2500 \leq R < 3500$	2
		$3500 \leq R$	Bombeo

Figura A3.7. Peraltes. (Fuente: Norma 3.1-IC de Trazado).

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL MÁXIMO MOVILIZADO (f_{tMAX}).

V_c (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
f_{tMAX}	0,180	0,166	0,151	0,137	0,122	0,113	0,104	0,096	0,087	0,078	0,069

Figura A3.8. Coeficiente de rozamiento transversal máximo movilizado. (Fuente: Norma 3.1-IC).

A3.5. ESTUDIO DE LA SECCION TRANSVERSAL

A3.5.1. MEDIDAS VEHÍCULO PATRÓN

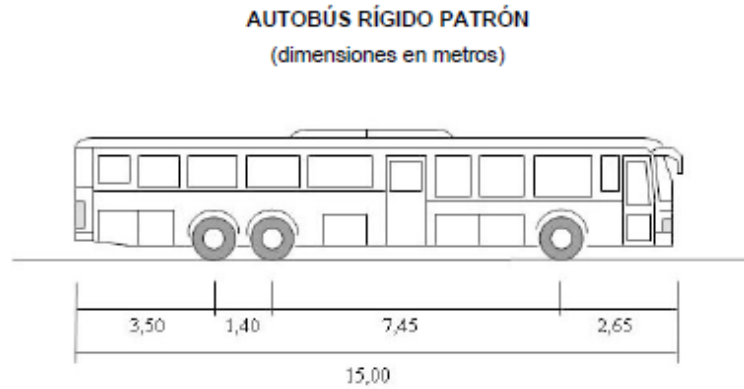


Figura A3.9. Medidas del vehículo patrón para el cálculo de sobreanchos y giro envolvente. (Fuente: Norma 3.1-IC de Trazado).

A3.5.2. ENVOLVENTE DE GIRO GENÉRICA

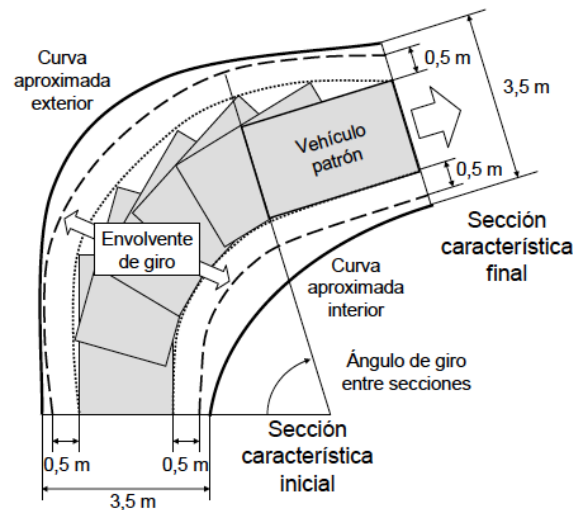


Figura A3.10. Envolvente de giro genérica. (Fuente: Norma 3.1-IC de Trazado).

A3.5.3. ENVOLVENTE DE GIRO EN EL TRAZADO DEL VIARIO



Figura A3.11. Giro envolvente de autobús rígido curva 1.1. Elaboración propia.

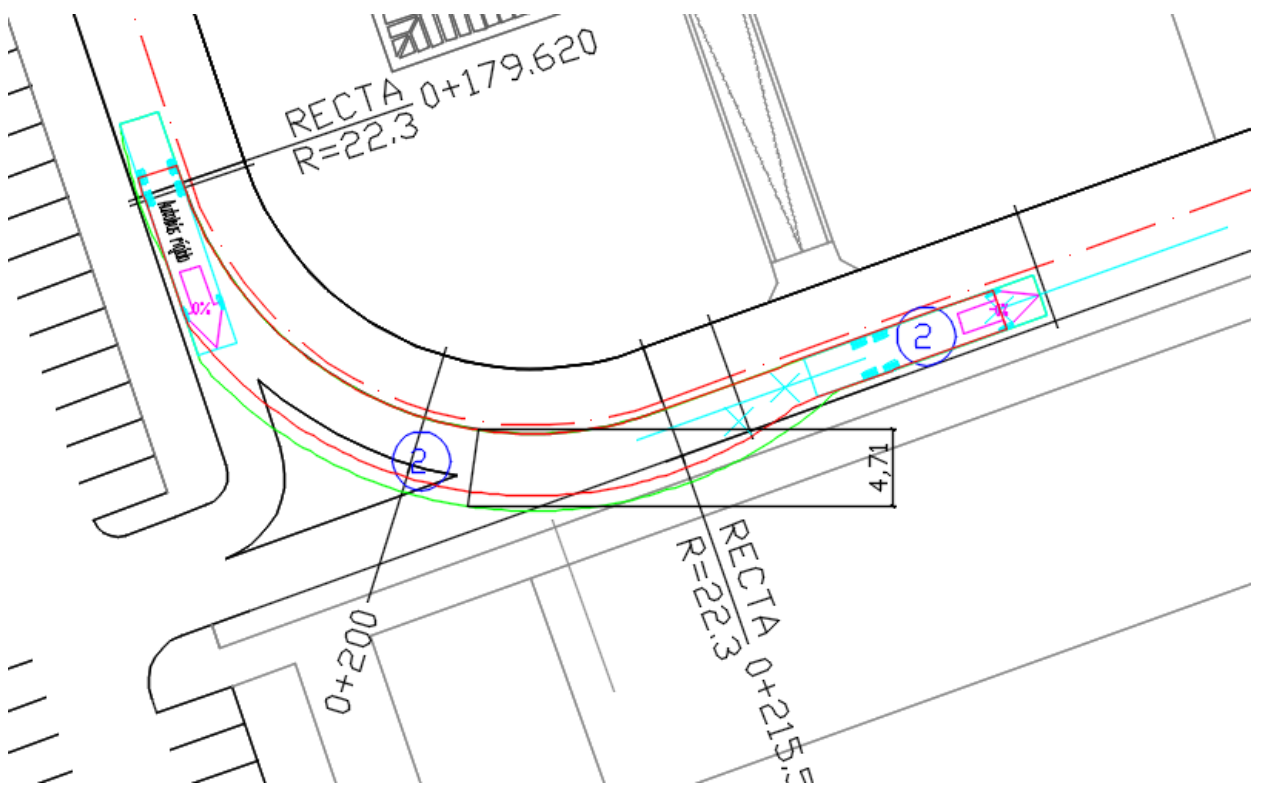


Figura A3.12. Giro envolvente de autobús rígido curva 2.1. Elaboración propia.

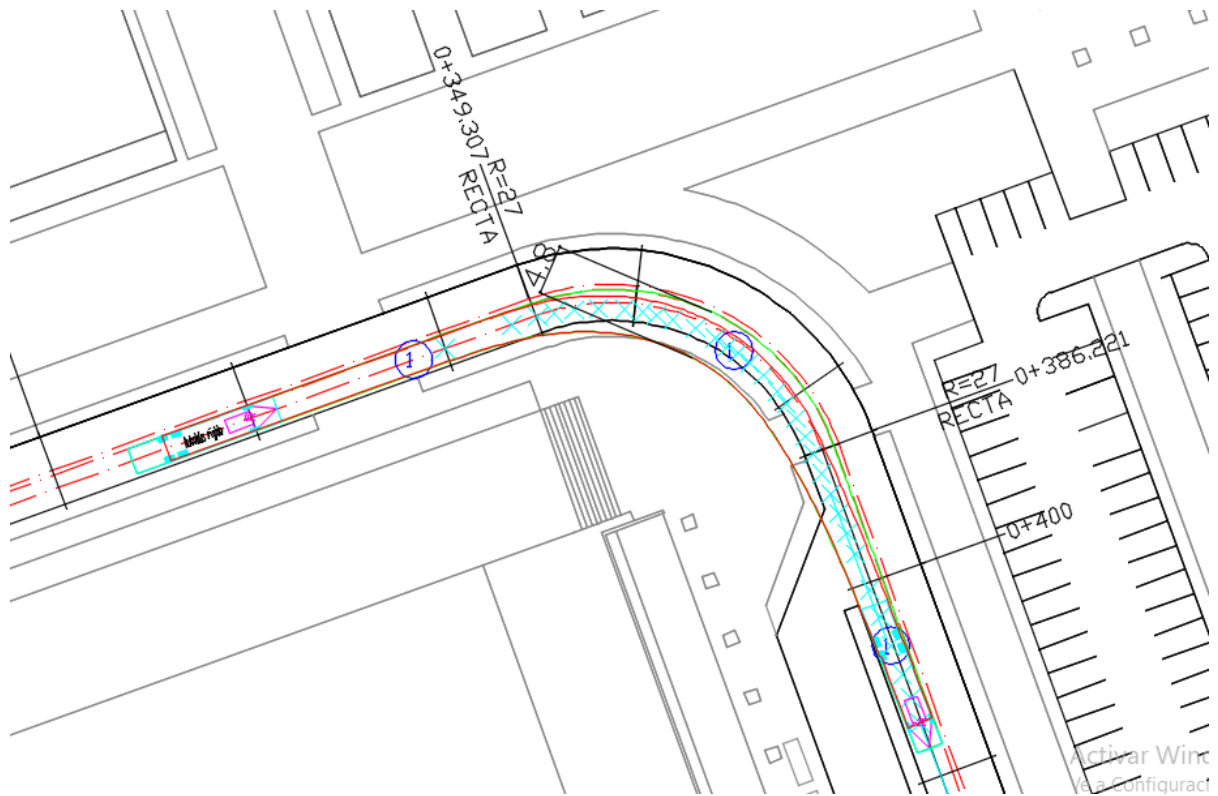


Figura A3.13. Giro envolvente de autobús rígido curva 3.1. Elaboración propia.

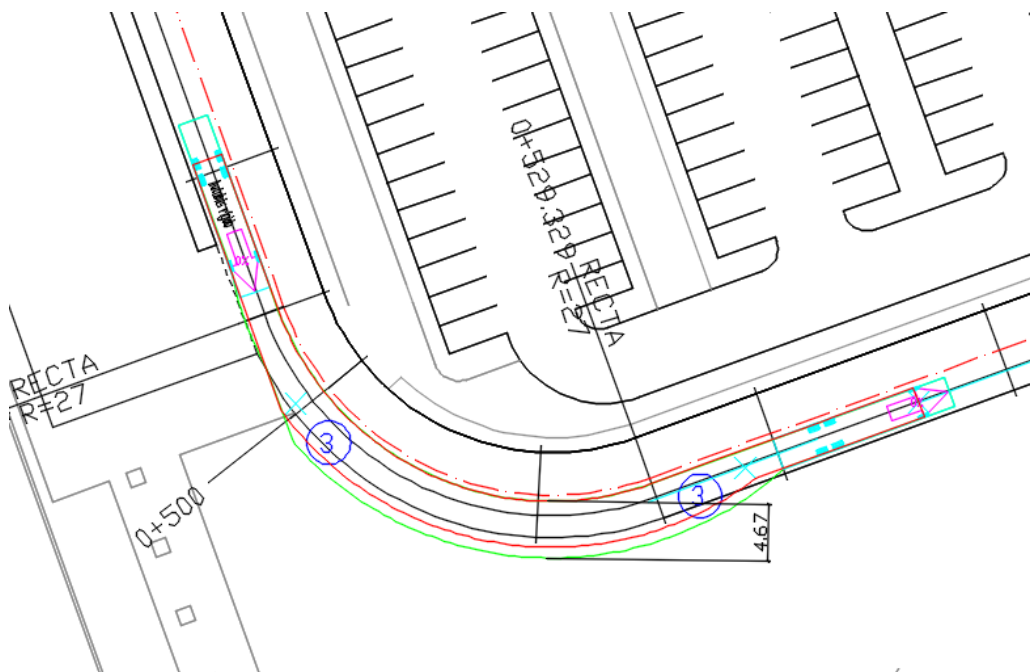


Figura A3.14. Giro envolvente de autobús rígido curva 4.1. Elaboración propia.

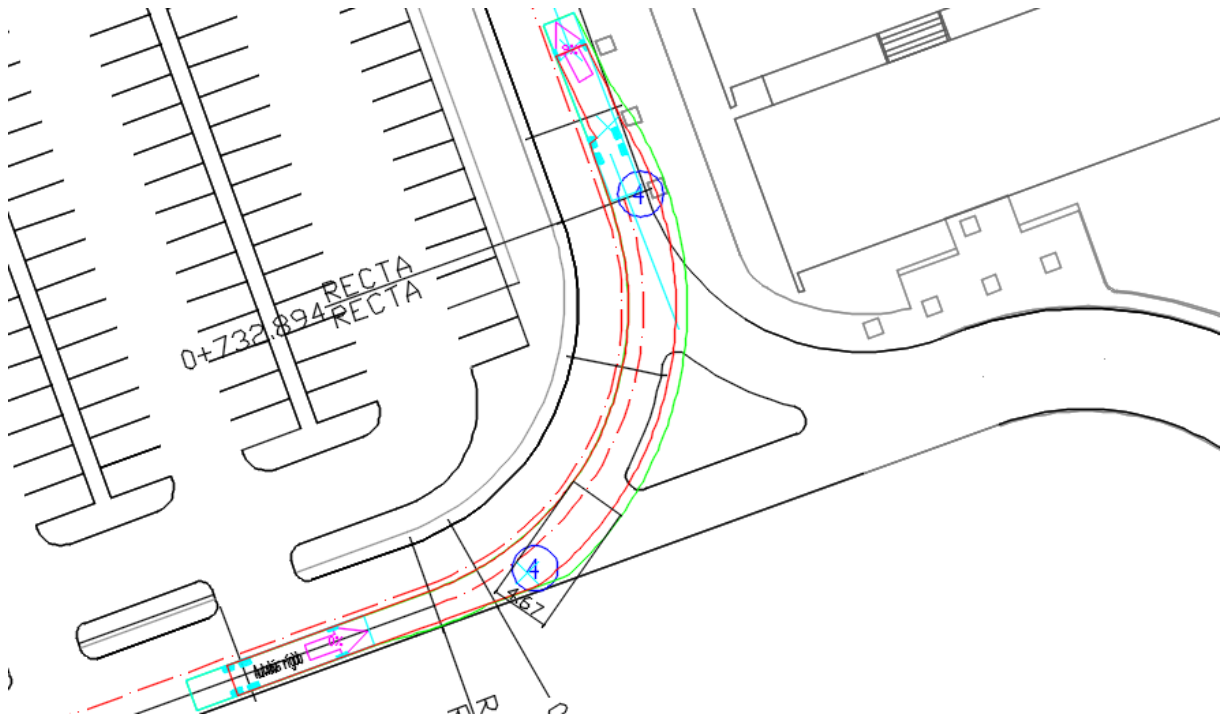


Figura A3.15. Giro envolvente de autobús rígido curva 5.1. Elaboración propia.

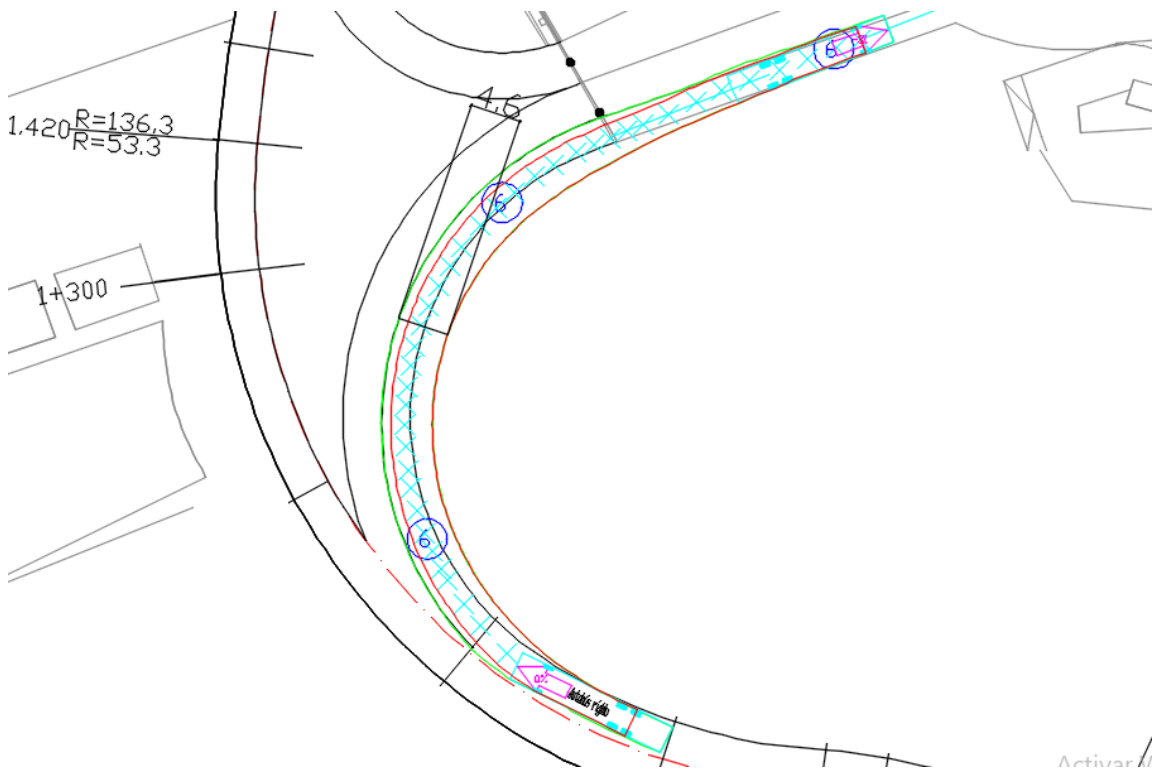


Figura A3.16. Giro envolvente de autobús rígido en Salida Acceso Este. Elaboración propia.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

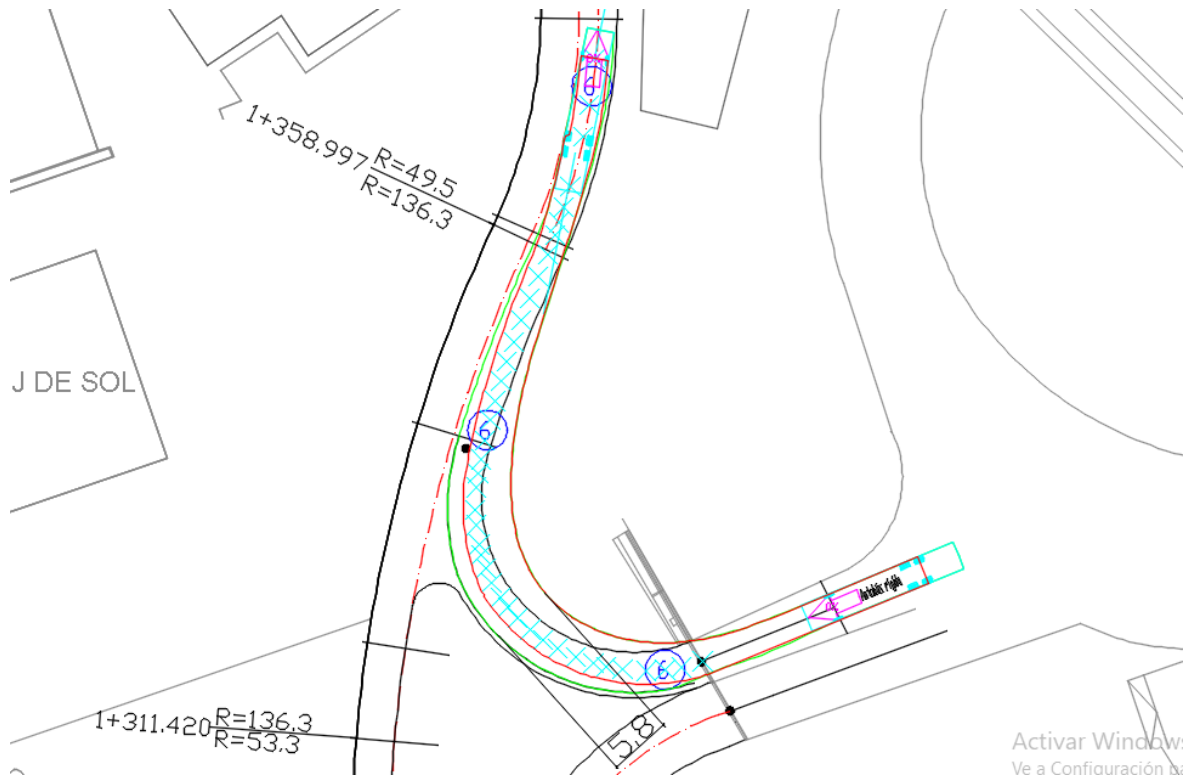


Figura A3.17. Giro envolvente de autobús rígido en Entrada Acceso Este. Elaboración propia.

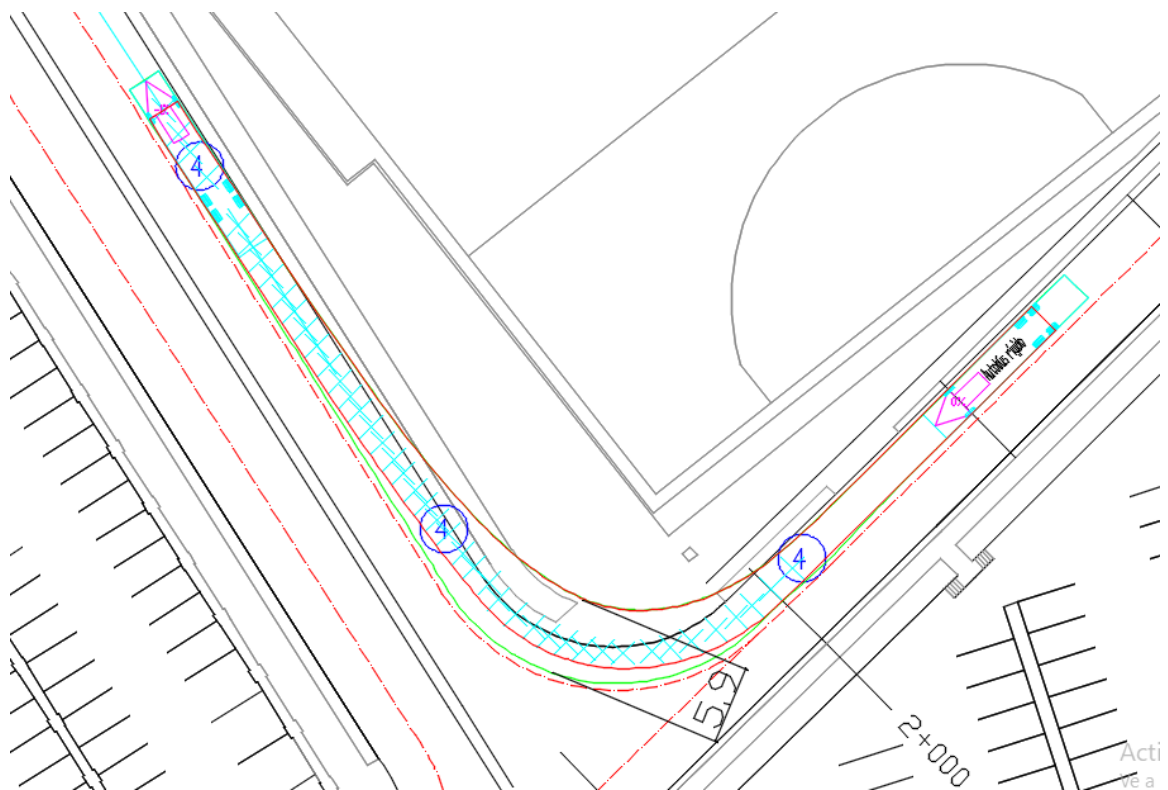


Figura A3.18. Giro envolvente de autobús rígido en Salida Acceso Norte. Elaboración propia.



Figura A3.19. Giro envolvente de autobús rígido en Entrada Acceso Norte. Elaboración propia.

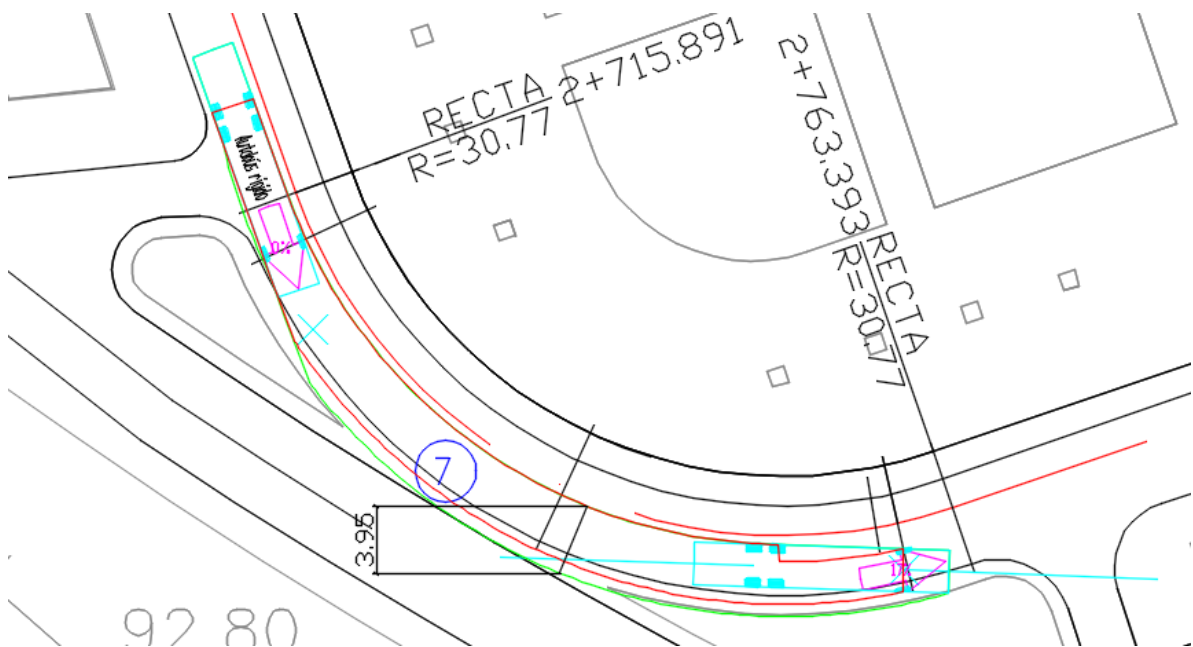


Figura A3.40. Giro envolvente de autobús rígido en curva 11.1. Elaboración propia.

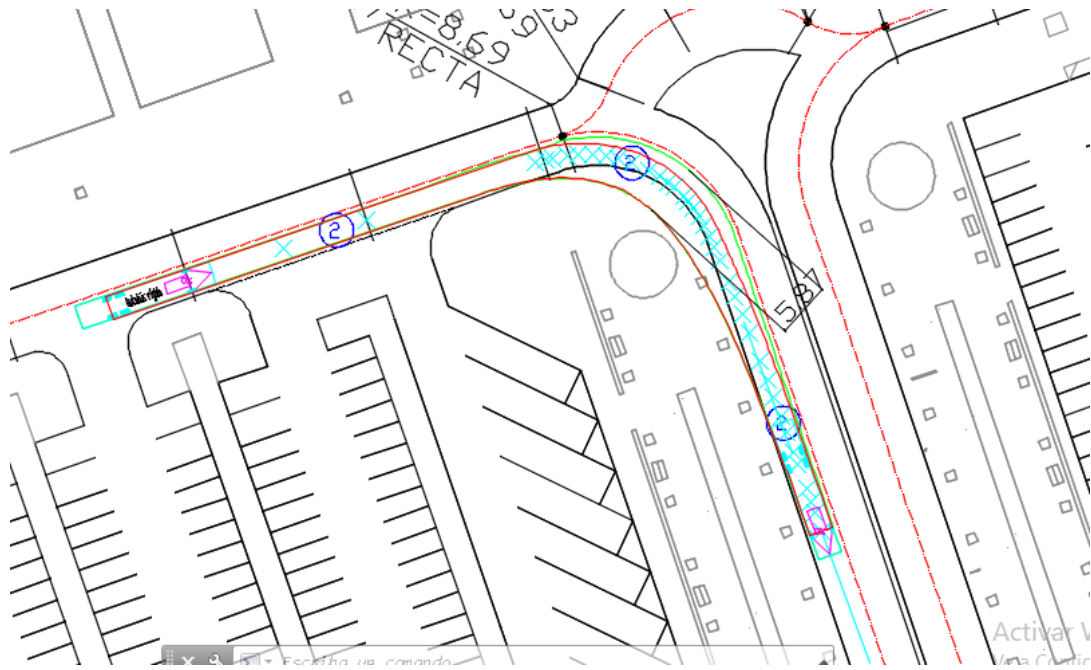


Figura A3.41. Giro envolvente de autobús rígido en Salida Acceso Sur. Elaboración propia.

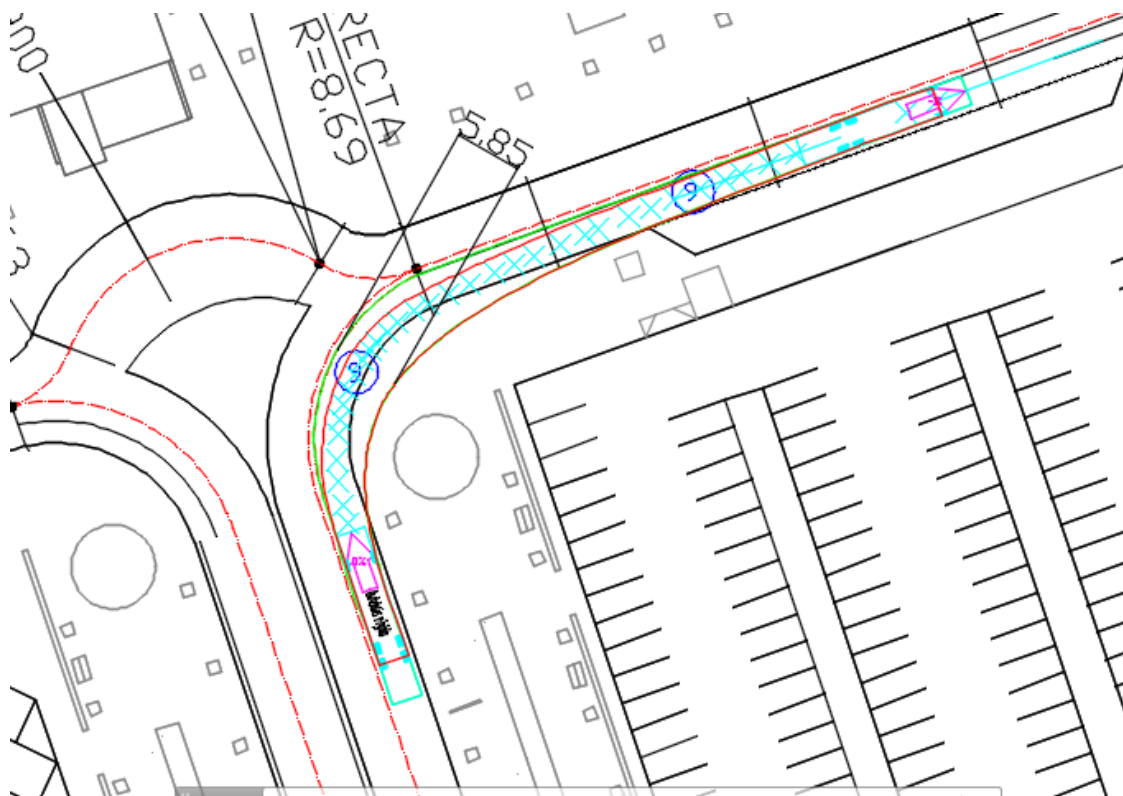


Figura A3.42. Giro envolvente de autobús rígido en Entrada Acceso Sur. Elaboración propia.



Figura A3.43. Giro envolvente en el Acceso Norte para la actuación de mejora de supresión de carril.
Elaboración propia.

A3.5.4. LONGITUD DE TRANSICIÓN

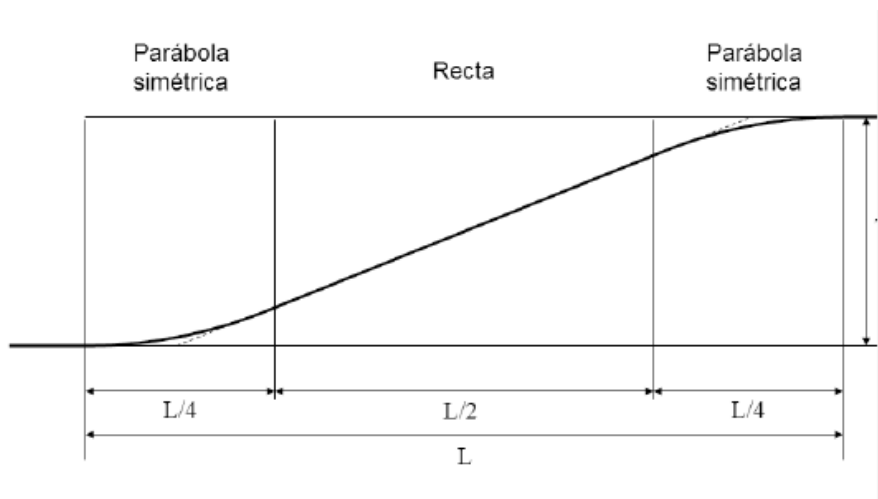


Figura A3.44. Transición del ancho de los carriles de una carretera. (Fuente: Norma 3.1-IC).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD
VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS
DE LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

ANEXO N°4:

ESTUDIO DE VISIBILIDAD

Autora: Alba Martínez Carrillo

Tutora: M^a Auxiliadora Jordá Guijarro

ÍNDICE

A4.1. CÁLCULO DE VISIBILIDADES	3
A4.2. TRAMOS QUE INCUMPLEN LA VISIBILIDAD DE PARADA.....	4
A4.2.1. Visibilidad de parada en el viario perimetral.....	4
A4.2.2. Visibilidad de parada en el Acceso Sur	5
A4.2.3. Visibilidad de parada en el Acceso Norte.....	6
A4.3. VISIBILIDAD EN CRUCES	7
A4.4. VISIBILIDAD EN PASOS PEATONALES	27

A4.1. CÁLCULO DE VISIBILIDADES

COEFICIENTE DE ROZAMIENTO LONGITUDINAL MOVILIZADO (f_l) EN UNA MANIOBRA DE FRENADO.

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

Figura A4.1. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado en una maniobra de frenado. (Fuente: Norma 3.1-IC de Trazado).

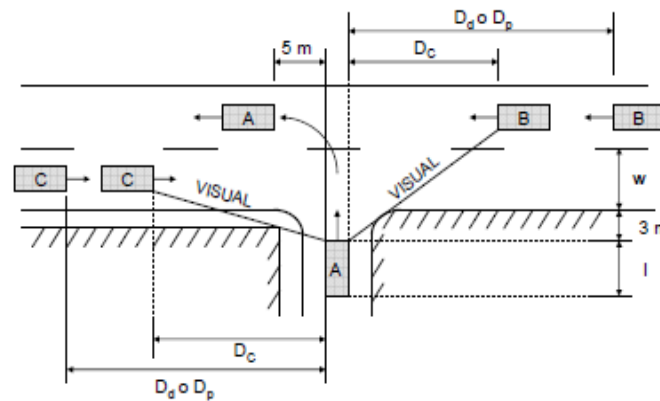


Figura A4.2. Visibilidad de cruce. (Fuente: Norma 3.1-IC. Trazado).

VISIBILIDAD EN PLANTA EN CURVAS CIRCULARES.

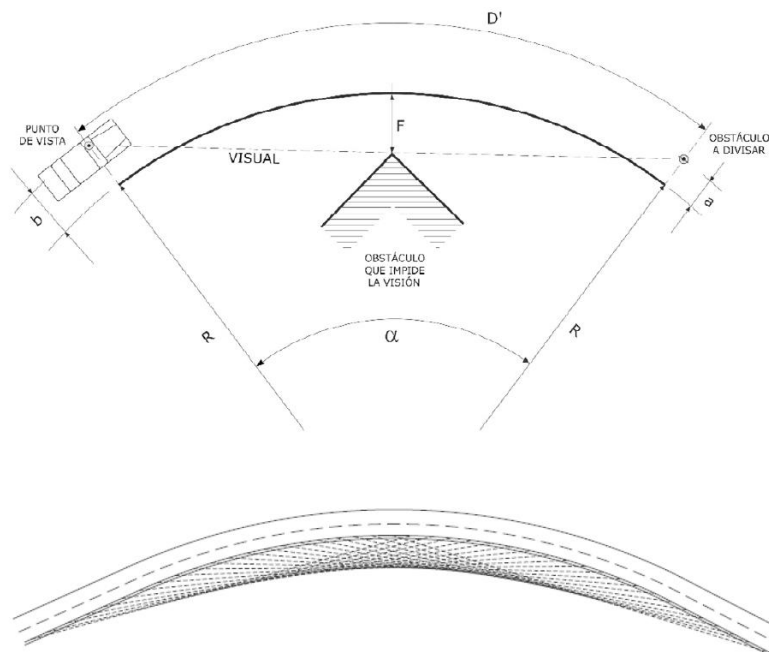




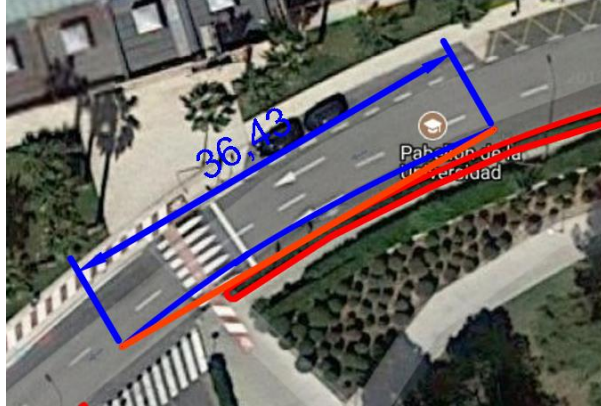



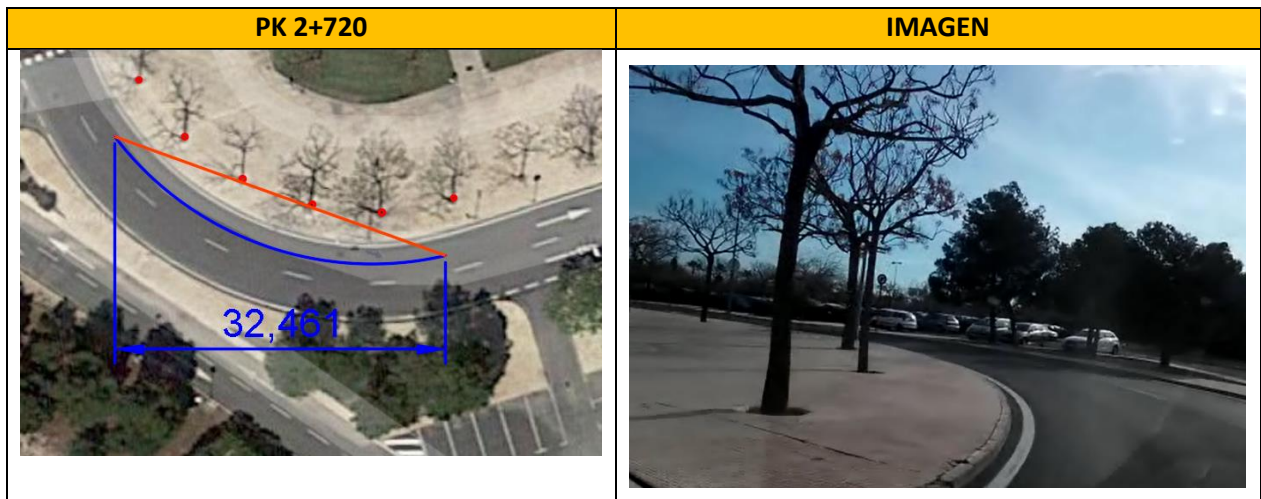
Figura A4.3. Visibilidad en curvas. (Fuente: Norma de Trazado 3.1-IC).

A4.2. TRAMOS QUE INCUMPLEN LA VISIBILIDAD DE PARADA

A4.2.1. Visibilidad de parada en el viario perimetral

PK 0+200	IMAGEN
	
PK 0+360	IMAGEN
	
PK 1+880	IMAGEN
	

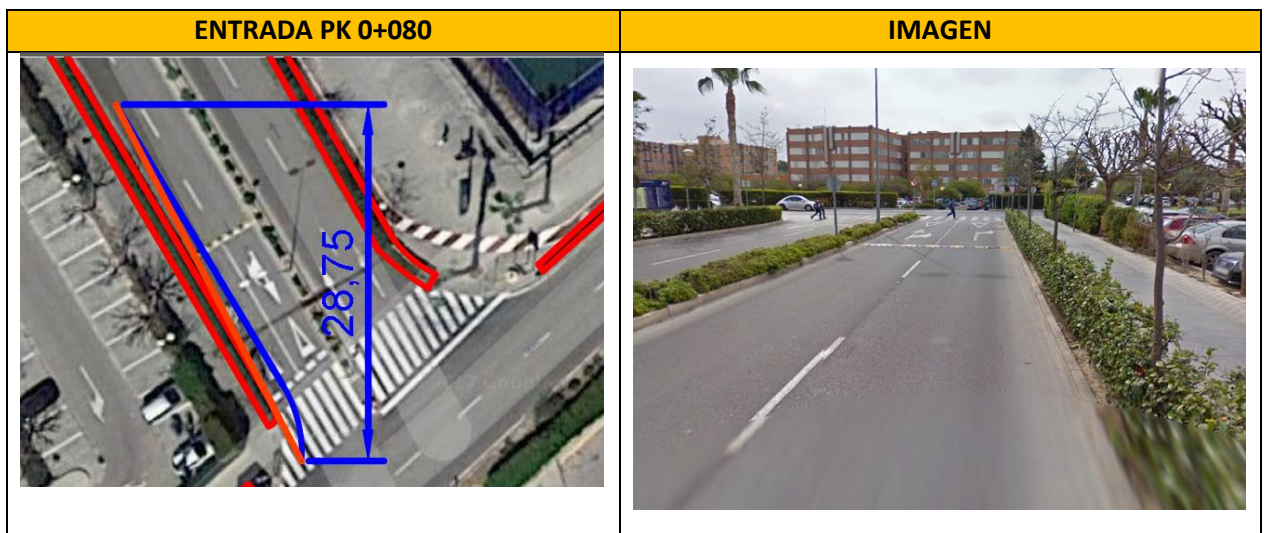
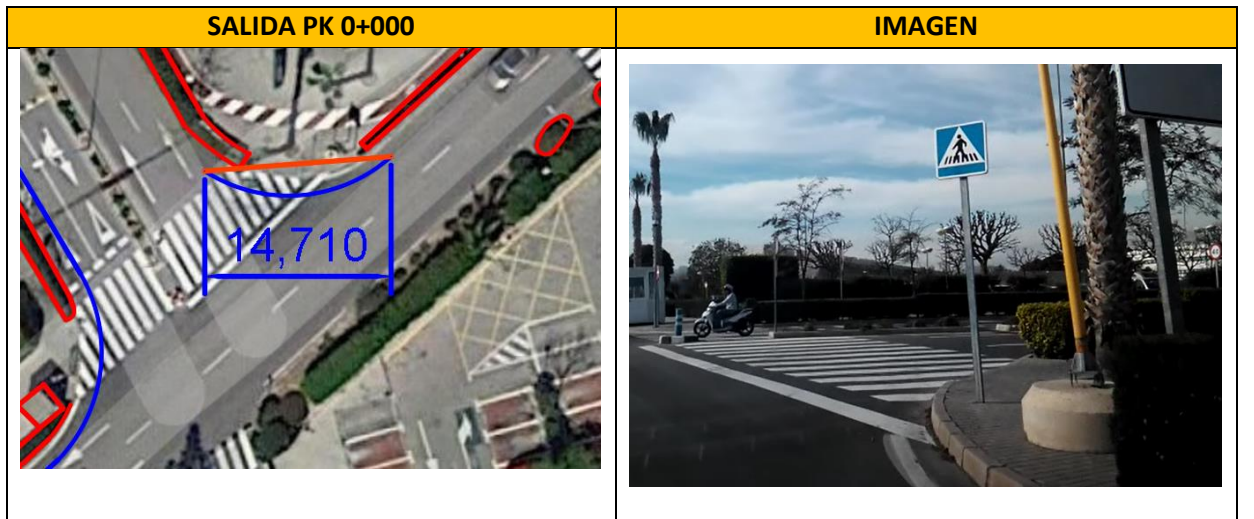
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE




A4.2.2. Visibilidad de parada en el Acceso Sur



A4.2.3. Visibilidad de parada en el Acceso Norte




A4.3. VISIBILIDAD EN CRUCES


INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p>1</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+ 000 del viario perimetral. - Intersección del viario perimetral con la entrada al Acceso Sur en el PK 0+165. - Velocidad de 36,97 km/h. - Intersección en Y. - Con señalización de STOP. - Cumple la visibilidad de cruce (154,69 m) desde el Acceso Sur.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p>2</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+203,278. - Salida del aparcamiento frente a Ciencias Económicas. - Velocidad en el viario de 29,43 km/h. - Intersección en Y. - Con señalización de STOP. - Cumple la visibilidad de cruce (99,63 m).


INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p>3</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+485,740. - Salida del aparcamiento frente al Museo. - Velocidad en el viario de 34,63 km/h. - Intersección en T. - Con señalización vertical de STOP. - No cumple la visibilidad de cruce (34,01 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p>4</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+680. - Salida del aparcamiento frente a la Escuela Politécnica Superior IV. - Velocidad en el viario de 22,73 km/h. - Intersección en T. - Con señalización vertical de STOP. - No cumple la visibilidad de cruce (9,14 m) debido a la vegetación.
<p>INTERSECCIÓN</p>	<p>IMAGEN</p>


5	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+720. - Salida del aparcamiento de autobuses frente al Aulario III. - Velocidad en el viario de 32,18 km/h. - Intersección en Y. - Con señalización de STOP. - No cumple la visibilidad de cruce (39,41 m) debido a la vegetación situada en la curva desde el carril izquierdo.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
6	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+785. - Salida del aparcamiento situado entre la EPS IV y el Aulario III. - Velocidad en el viario de 47,72 km/h. - Intersección en T. - Con señalización vertical de STOP. - No cumple la visibilidad de cruce (30,8 m) debido a la vegetación.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
7	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+850. - Salida del aparcamiento situado junto al Club Social III y la EPS IV. - Velocidad en el viario de 33,13 km/h. - Intersección en T. - Con señalización de Ceda el paso. - No cumple la visibilidad de cruce (17,42 m) debido a la vegetación.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
8	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 0+900. - Salida del aparcamiento junto a la EP IV y el Aulario II. - Velocidad en el viario de 38,31 km/h. - Intersección en T. - Sin señalización. - No cumple la visibilidad de cruce (21,09 m) debido a la vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
9	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK +940.- Salida del aparcamiento junto a la EP IV y el Aulario II.- Velocidad en el viario de 42,41 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización.- No cumple la visibilidad de cruce (12,4 m) debido a la vegetación.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
10	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 0+990.- Salida del aparcamiento junto a la EP IV y el Aulario II.- Velocidad en el viario de 39,75 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización.- No cumple la visibilidad de cruce (12,1 m) debido a la vegetación.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>11</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 1+020. - Salida del aparcamiento junto a la EP IV y el Aulario II. - Velocidad en el viario de 45,76 km/h - Intersección en T. - Sin señalización. - No cumple la visibilidad de cruce (19,94 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>12</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 1+100. - Salida del aparcamiento junto al Aulario II. - Velocidad en el viario de 34,83 km/h. - Intersección en T. - No cumple la visibilidad de cruce (23,4 m) debido a la vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
13	 A photograph of a road intersection. A pedestrian crossing sign is visible on the left side of the road. The road has white arrows pointing forward. There are trees and a fence in the background.
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 1+500.- Salida del aparcamiento junto a la Escuela Politécnica Superior II.- Velocidad en el viario de 47,19 km/h- Intersección en T.- No cumple la visibilidad de cruce (29,4 m) debido a la vegetación.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
14	 A photograph of a road intersection. A parking sign (P) is visible on the left side of the road. There are cars parked in the background. The road has white dashed lines.
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 1+510.- Salida del aparcamiento junto a la EPS II.- Velocidad en el viario de 48,55 km/h.- Intersección en T.- No cumple la visibilidad de cruce (32,4 m) debido a la cartelería.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>15</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 1+530. - Salida del aparcamiento junto a la EPS II. - Velocidad en el viario de 51,21 km/h. - Intersección en T. - No cumple la visibilidad de cruce (21,9 m) debido al vehículo estacionado.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>16</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 1+545. - Salida del aparcamiento junto a la EPS II - Velocidad en el viario de 52,35 km/h. - Intersección en T. - No cumple la visibilidad de cruce (24,9 m) debido al vehículo estacionado.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
17	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 1+560- Salida del aparcamiento junto a la EPS II- Velocidad en el viario de 53,78 km/h- Intersección en T- No cumple la visibilidad de cruce (24,75 m) debido al vehículo estacionado.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
18	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 1+580- Salida del aparcamiento junto a la EPS II- Velocidad en el viario de 55,17 km/h- Intersección en T- Con señalización- No cumple la visibilidad de cruce (22,23 m) debido al vehículo estacionado.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">19</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 1+650 - Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias III y IV. - Velocidad en el viario de 51,39 km/h - Intersección en T - Con señalización - No cumple la visibilidad de cruce (39,5 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">20</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 1+840 - Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias I y II. - Velocidad en el viario de 37,95 km/h - Intersección en T - Con señalización - No cumple la visibilidad de cruce (16,49 m) debido a la vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
21	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+030- Intersección de viario perimetral con la entrada del Acceso Norte.- Velocidad en el viario de 40,74 km/h- Intersección en T- Con señalización- No cumple la visibilidad de cruce (29,43 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
22	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+090- Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Ciencias VI.- Velocidad en el viario de 42,1 km/h- Intersección en T- Con señalización- No cumple la visibilidad de cruce (42,08 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>23</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+210 - Salida del aparcamiento frente a Área de experimentación Industrial y Servicios. - Velocidad en el viario de 33,89 km/h - Intersección en T - Con señalización - Cumple la visibilidad de cruce (335,79 m).

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>24</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+250 - Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho. - Velocidad en el viario de 41,15 km/h - Intersección en T - Con señalización - No cumple la visibilidad de cruce (14,29 m) debido a la vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
25	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+270- Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho.- Velocidad en el viario de 38,93 km/h- Intersección en T- Con señalización- No cumple la visibilidad de cruce (8,44 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
26	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+285- Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho.- Velocidad en el viario de 37,61 km/h- Intersección en T- Con señalización- No cumple la visibilidad de cruce (14,01 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">27</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+300 - Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho. - Velocidad en el viario de 33,14 km/h - Intersección en T - Con señalización - No cumple la visibilidad de cruce (11,9 m) debido a la vegetación.

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">28</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+320. - Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho. - Velocidad en el viario de 36,75 km/h. - Intersección en T. - Sin señalización horizontal. - No cumple la visibilidad de cruce (8,18 m) debido al vehículo estacionado.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
29	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+340.- Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho.- Velocidad en el viario de 39,98 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización horizontal.- No cumple la visibilidad de cruce (7,86 m) debido al vehículo estacionado.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
30	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+355.- Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho.- Velocidad en el viario de 46,53 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización horizontal.- No cumple la visibilidad de cruce (7,8 m) debido al vehículo estacionado.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>31</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+375. - Salida del aparcamiento frente a la Facultad de Derecho. - Velocidad en el viario de 51,7 km/h. - Intersección en T - Con señalización - No cumple la visibilidad de cruce (8,04 m) debido al vehículo estacionado.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>32</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+435. - Salida del aparcamiento frente al Club Social I. - Velocidad en el viario de 49,46 km/h. - Intersección en T. - Sin señalización. - No cumple la visibilidad de cruce (22,21 m) debido al vehículo estacionado.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
33	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+460.- Salida del aparcamiento frente al Aulario General I.- Velocidad en el viario de 42,73 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización.- Cumple la visibilidad de cruce (174,71 m).

INTERSECCIÓN	IMAGEN
34	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+710.- Salida del aparcamiento frente al Aulario General I.- Velocidad en el viario de 31,43 km/h.- Intersección en T.- Con señalización.- Cumple la visibilidad de cruce (493,56 m).

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>35</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+770. - Salida del aparcamiento frente al Aulario General I. - Velocidad en el viario de 36,05 km/h. - Intersección en T. - Con señalización. - No cumple con la visibilidad de cruce (47,7 m).

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>36</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+790. - Salida del aparcamiento frente al Aulario General I. - Velocidad en el viario de 34,44 km/h. - Intersección en T. - Sin señalización. - No cumple la visibilidad de cruce (59,9 m) debido a la vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

INTERSECCIÓN	IMAGEN
37	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+810.- Salida del aparcamiento frente al Aulario General I.- Velocidad en el viario de 36,59 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización.- No cumple la visibilidad de cruce (74,5 m) debido a la cartelería.


INTERSECCIÓN	IMAGEN
38	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situada en el PK 2+830.- Salida del aparcamiento frente al Aulario General I.- Velocidad en el viario de 37,18 km/h.- Intersección en T.- Sin señalización.- Cumple la visibilidad de cruce (83 m).

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>39</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+850. - Salida del aparcamiento frente al Aulario General I. - Velocidad en el viario de 35,28 km/h. - Intersección en T. - Sin señalización. - Cumple la visibilidad de cruce (102,2 m).

INTERSECCIÓN	IMAGEN
<h1>40</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situada en el PK 2+865. - Salida del aparcamiento de autobuses frente al Aulario General I. - Velocidad en el viario de 32,94 km/h. - Intersección en T. - Sin señalización. - Cumple visibilidad de cruce (116,6 m).

A4.4. VISIBILIDAD EN PASOS PEATONALES


PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">1</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+20. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 20,27 km/h. - Con señalización vertical y horizontal visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - No cumple con la visibilidad de parada (33,537 m) desde el Acceso Sur a la velocidad de proyecto. - Márgenes libres de vegetación.
PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">2</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+89,6. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 22,39 km/h. - Con señalización vertical y horizontal visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (82,253 m). - La vegetación en margen izquierdo interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
3	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+143,357. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 25,38 km/h. - La señalización vertical izquierda queda oculta por la vegetación. - Con iluminación nocturna. - No cumple con la visibilidad de parada (39,168 m) a la velocidad de proyecto. - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.


PASO PEATONAL	IMAGEN
4	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+253,072. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 25,06 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - No cumple con la visibilidad de parada (38,184 m). - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PASO PEATONAL	IMAGEN
5	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+325,474. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 24,08 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación. - Cumple con la visibilidad de parada (108,377 m). - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
6	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+380. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 24,62 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - No cumple con la visibilidad de parada mínima (15,927 m). - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.


PASO PEATONAL	IMAGEN
7	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+494. - Paso peatonal no sobreelevado. - Velocidad en el viario de 31,46 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (115,469 m). - La vegetación en el margen izquierdo interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
8	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+856,962. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 27,43 km/h. - 1 accidente (atropello debido a falta de iluminación). - La señalización vertical izquierda puede quedar oculta por la vegetación. - Sin iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (134,455 m). - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p>9</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+964,772. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 32,76 km/h. - La señal del margen derecho puede quedar oculta por la vegetación. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (243,885 m). - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p>10</p>	
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+62,456. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 31,14 km/h. - La señalización vertical derecha queda oculta por la vegetación. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (341,379 m). - La vegetación de los dos márgenes interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<h1>11</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+116,5. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 32,36 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (392,157 m). - Márgenes libres de vegetación.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<h1>12</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+260. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 27,29 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (77,202 m). - Márgenes libres de vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


PASO PEATONAL	IMAGEN
13	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+311,4. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 36,937 km/h. - Sin marca horizontal de parada. - Con iluminación nocturna. - No cumple con la visibilidad de parada (24,646 m) con la velocidad de proyecto debido a la jardinera. - El mobiliario, vegetación y aparcamiento indebido en el margen derecho interfiere en la visibilidad del conductor.

PASO PEATONAL	IMAGEN
14	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+380. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 35,06 km/h. - Sin marca horizontal de parada. - 1 accidente por atropello. - Sin iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (50,396 m). - Márgenes libres de vegetación y obstáculos.


PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">15</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold;">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+488,668. - Paso peatonal no sobreelevado. - Velocidad en el viario de 45,65 km/h. - Con señalización vertical y horizontal visible en buen estado. - Sin iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (95,023 m). - Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">16</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold;">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+675 - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 27,97 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (166,426 m). - Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PASO PEATONAL	IMAGEN
17	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+829,351. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 37,73 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (113,555 m). - La vegetación situada en el margen izquierdo puede interferir en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
18	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+912,717. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 28,73 km/h. - Con señalización horizontal, vertical y carril bici en buen estado. - No dispone de iluminación. - No cumple con la visibilidad de parada (38,396 m), con la velocidad de operación. - La vegetación en el margen izquierdo interfiere en la visibilidad del conductor.


PASO PEATONAL	IMAGEN
<h1>19</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 1+983,3. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 33,7 km/h. - Con señalización horizontal y vertical en buen estado. - No dispone de iluminación. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (77,750 m). - La vegetación en los márgenes interfiere en la visibilidad del conductor.


PASO PEATONAL	IMAGEN
<h1>20</h1>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+1,725 en salida de Acceso Norte. - Paso peatonal no sobreelevado. - Velocidad de 25,99 km/h - Con señalización vertical y horizontal visible y en buen estado. - Sin iluminación nocturna. - No cumple con la visibilidad de parada mínima (29,997 m) a la velocidad de proyecto. - La vegetación en el margen derecho interfiere en la visibilidad.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">21</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 0+115,694 en la entrada Acceso Norte. - Paso peatonal no sobreelevado. - Velocidad 0 km/h, por estar situado tras señal de ceda el paso. - 1 accidente (atropello) debido a la vegetación. - Señalización vertical derecha semioculta por vegetación. - Sin iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (106,806 m). - La vegetación en el margen derecho interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">22</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 2+96,16. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 35,59 km/h. - Con señalización vertical y horizontal visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (63,274 m). - Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

PASO PEATONAL	IMAGEN
23	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 2+197,623. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 33,84 km/h. - Con señalización vertical y horizontal visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (164,043 m). - La vegetación en el margen izquierdo interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
24	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 2+305,347. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 31,86 km/h. - Con señalización horizontal y vertical visible y en buen estado. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada (69,192 m). - El aparcamiento situado en el margen derecho puede interferir en la visibilidad del conductor, la vegetación del margen izquierdo no supera la altura de 0,5 m.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PASO PEATONAL	IMAGEN
25	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situado en el PK 2+449,201.- Paso peatonal sobreelevado.- Velocidad en el viario de 42,73 km/h.- Con señalización vertical y horizontal.- Con iluminación nocturna.- Cumple con la visibilidad de parada mínima (211,485 m).- Márgenes libres de obstáculos y vegetación.


PASO PEATONAL	IMAGEN
26	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situado en el PK 2+534,856.- Paso peatonal no sobreelevado.- Velocidad en el viario de 47,01 km/h.- Con señalización horizontal y vertical.- Con iluminación nocturna.- Cumple con la visibilidad de parada (297,596 m).- Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">27</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 2+575,77. - Paso peatonal no sobreelevado. - Velocidad en el viario de 47,92 km/h. - Con señalización horizontal y vertical. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (329,855 m). - Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

PASO PEATONAL	IMAGEN
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">28</p>	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Situado en el PK 2+702. - Paso peatonal sobreelevado. - Velocidad en el viario de 30,46 km/h. - Con señalización horizontal y vertical. - Con iluminación nocturna. - Cumple con la visibilidad de parada mínima (465,731 m). - Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

PASO PEATONAL	IMAGEN
29	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situado en el PK 2+792,538.- Paso peatonal sobreelevado.- Velocidad en el viario de 34,5 km/h.- Con señalización horizontal y vertical.- Con iluminación nocturna.- Cumple con la visibilidad de parada mínima (46,827 m).- La cartelería situada en el margen derecho interfiere en la visibilidad.

PASO PEATONAL	IMAGEN
30	
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none">- Situado en el PK 2+875,325.- Paso peatonal sobreelevado.- Velocidad en el viario de 28,67 km/h.- Con señalización horizontal y vertical.- Con iluminación nocturna.- Cumple con la visibilidad de parada mínima (126,269 m).- Márgenes libres de obstáculos y vegetación.

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD
VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS
DE LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

ANEXO N°5:

**OTROS ELEMENTOS DEL
TRAZADO**

Autora: Alba Martínez Carrillo

Tutora: M^a Auxiliadora Jordá Guijarro

ÍNDICE

A5.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE FIRME	3
A5.2. ALUMBRADO	4
A5.3. CLASES DE ALUMBRADO	5
A5.4. FICHA TÉCNICA ONYX 2 / 1419 / MH 150 W / 970774.....	5

A5.1. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE FIRME

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

Figura A5.1. Categorías de tráfico pesado. (Fuente: Norma 6.1.-IC. Sección de Firme).

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Figura A5.2. Categorías de tráfico pesado. (Fuente: Norma 6.1.-IC. Sección de Firme).

CATEGORÍA DE EXPLANADA	TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
E1 $E_{V2} \geq 60$ MPa					
E2 $E_{V2} \geq 120$ MPa					
E3 $E_{V2} \geq 300$ MPa					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3) 0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3) 1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3) 2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3) 3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material espesor mínimo en cm suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Figura A5.3. Tipos de suelos de la explanada. (Fuente: Norma 6.1.-IC. Sección de Firme).

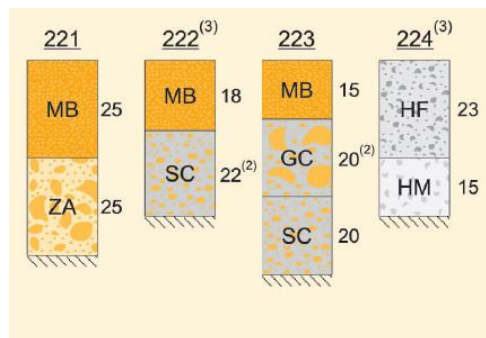


Figura A5.4. Catálogo de secciones de firme de la explanada. (Fuente: Norma 6.1.-IC. Sección de Firme).

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10 ^(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Figura A5.5. Espesor de capa de mezcla bituminosa en caliente (Fuente: Norma 6.1.-IC. Sección de Firme).

A5.2. ALUMBRADO



Figura A5.6. Alumbrado del viario perimetral del campus de la Universidad de Alicante. (Fuente: Google maps).

A5.3. CLASES DE ALUMBRADO

Clase	Luminancia media de la superficie de la calzada para estado seco			Deslumbramiento incapacitativo Tl^a en %	Alumbrado de alrededores SR^b
	L_m en cd/m^2	U_a	U_l		
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Sin requisitos

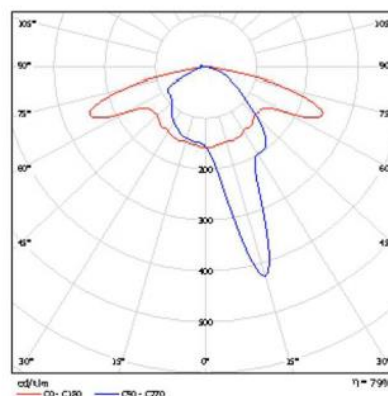
^aUn aumento de 5 puntos de porcentaje en Tl puede ser permitido cuando se usan fuentes de luz de baja luminancia
^bEste criterio puede ser aplicado solo cuando no hay áreas de tráfico con sus propios requisitos junto a la calzada

Tabla A5.1. Series ME clases de alumbrado. (Fuente: Orden circular 36/2015).

A5.4. FICHA TÉCNICA ONYX 2 / 1419 / MH 150 W / 970774



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 69 96 100 79

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Range of Sealsafe® IP 66 public lighting luminaires for lamps up to 600W. The Onyx 2 version is up to 250W. The body consists of two parts made of painted die cast aluminium alloy, an integrated gasket ensures an IP 66 tightness level to the entire body and gears compartment. Opening system without tool for the maintenance operations. The optical compartment consists of a protector made of curved glass sealed onto a reflector made of deep drawn, polished and anodised aluminium. A simple and effective mounting system allows side-entry or post-top mounting.
Applications: Urban roads and streets, Squares and pedestrian areas, Roundabouts, Roads and highways, Residential streets, Large areas, Car parks
Recommended height installation: between 4m and 18m

ONYX 2 - Your configuration:
Type of distribution:
Reflector: 1419
Protector: Glass Standard Bended Smooth
Source: MH 150W
Settings: ON-19.0/115.0/10/0 - - 970774
Dimensions: Width: 332 Height: 208 Length: 732 Weight: 7.8
Mechanical and electrical characteristics: IP: IP66 SEALSafe IK: IK08
Electrical Class: Class II, Class I

Due to the continuous research and development we undertake on our products, we reserve the right to alter the specifications without notice. As these may present different characteristics according to the requirements of individual countries, we invite you to consult us.

Figura A5.7. Ficha técnica ONYX 2 / 1419 / MH 150 W / 970774 para nuevo alumbrado. (Fuente: Proyecto de Urbanización de la modificación del plan especial de reserva de suelo dotacional Universidad de Alicante).

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD
VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS
DE LA UNIVERSIDAD DE
ALICANTE

ANEXO N°6:

PLANOS

Autora: Alba Martínez Carrillo

Tutora: M^a Auxiliadora Jordá Guijarro

ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3. PLANTA GENERAL
4. GEOMETRÍA DEL TRAZADO
5. VELOCIDAD DE OPERACIÓN
6. ACCIDENTES
7. VEGETACIÓN
8. SECCIONES TIPO
9. PROPUESTAS DE MEJORA



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

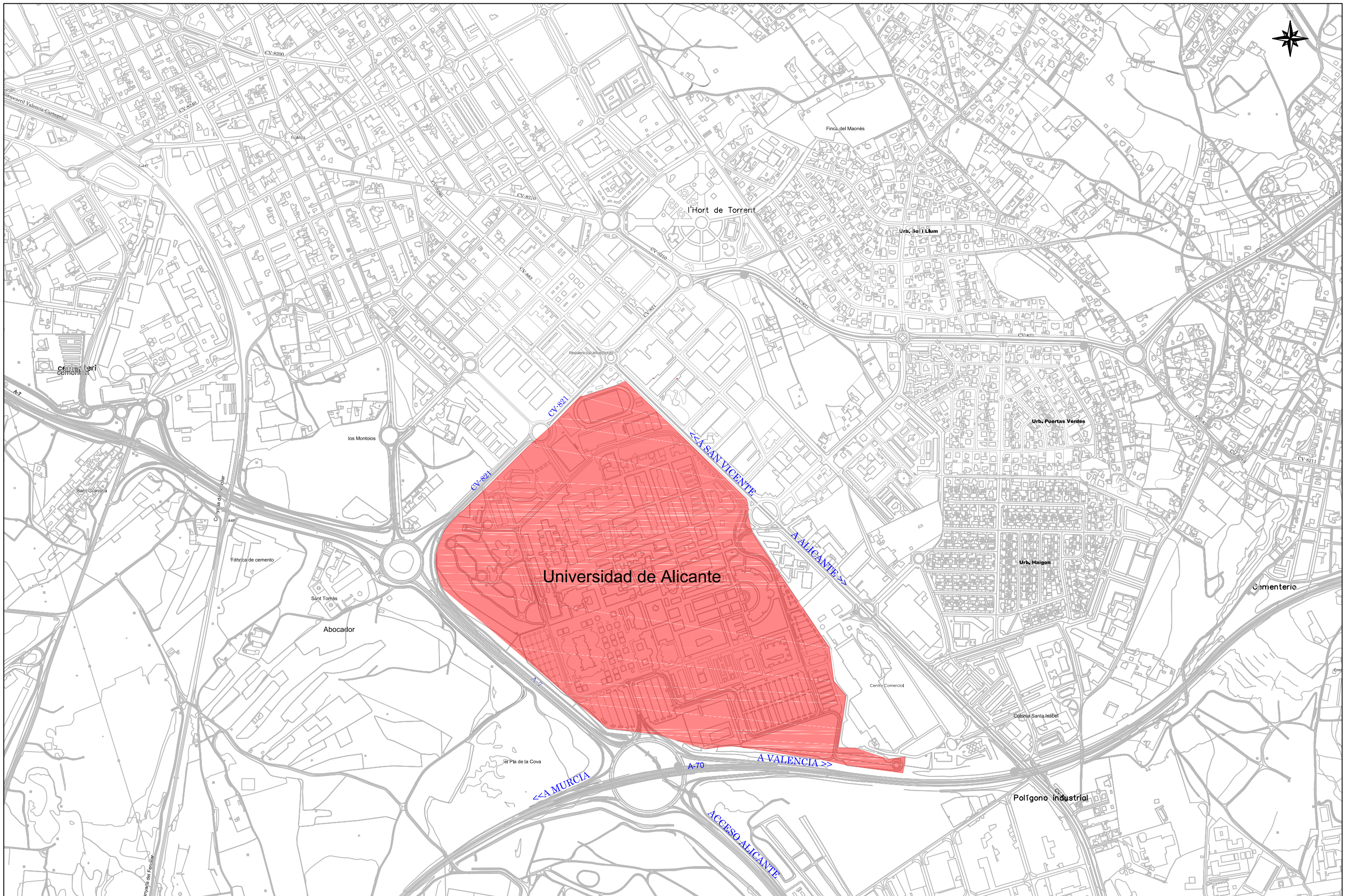
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


ESCALA: 1:50000

FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: PLANO DE SITUACIÓN

PLANO N^o: 1



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO 

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

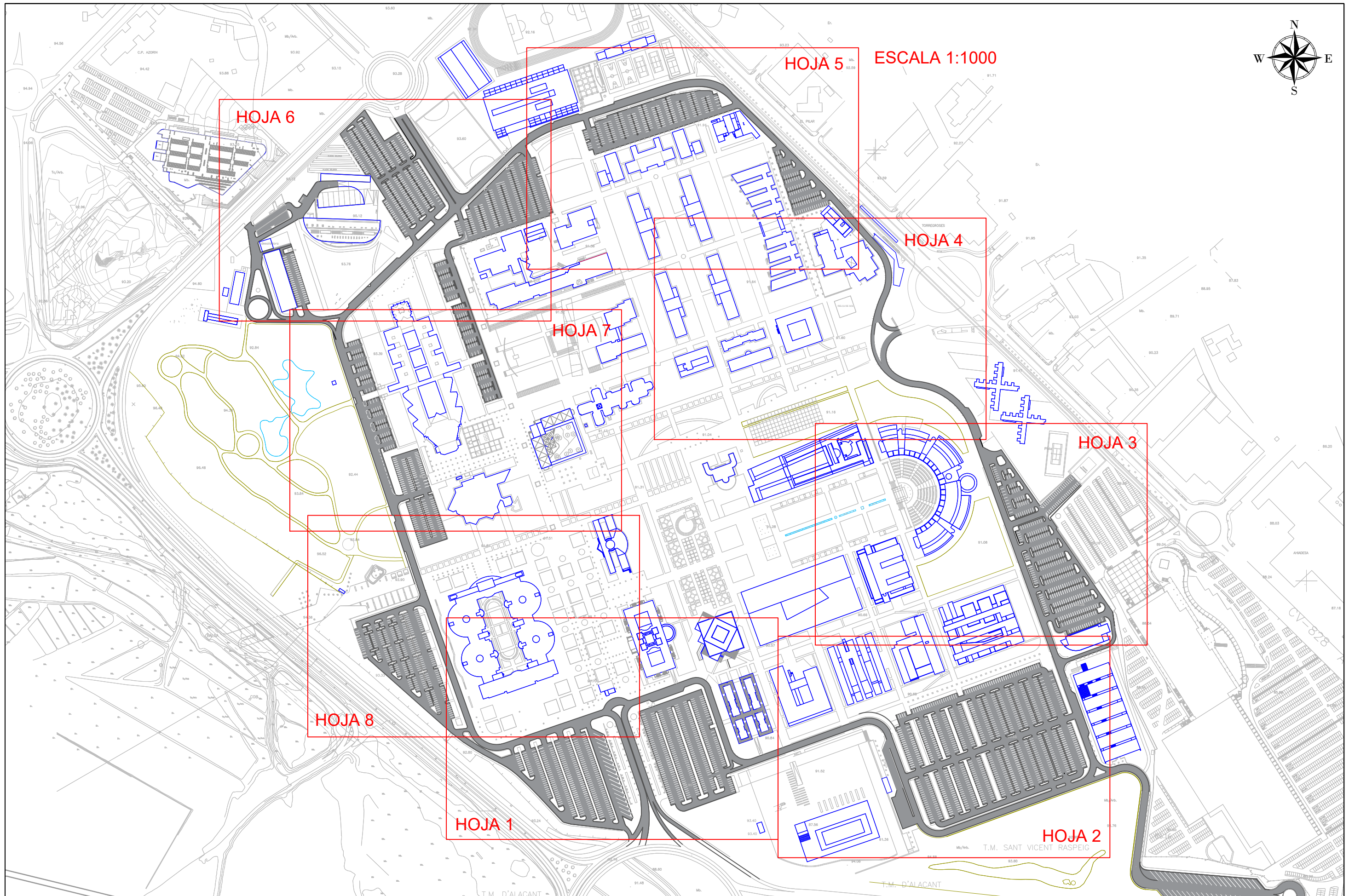
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE


ESCALA:
1:5000

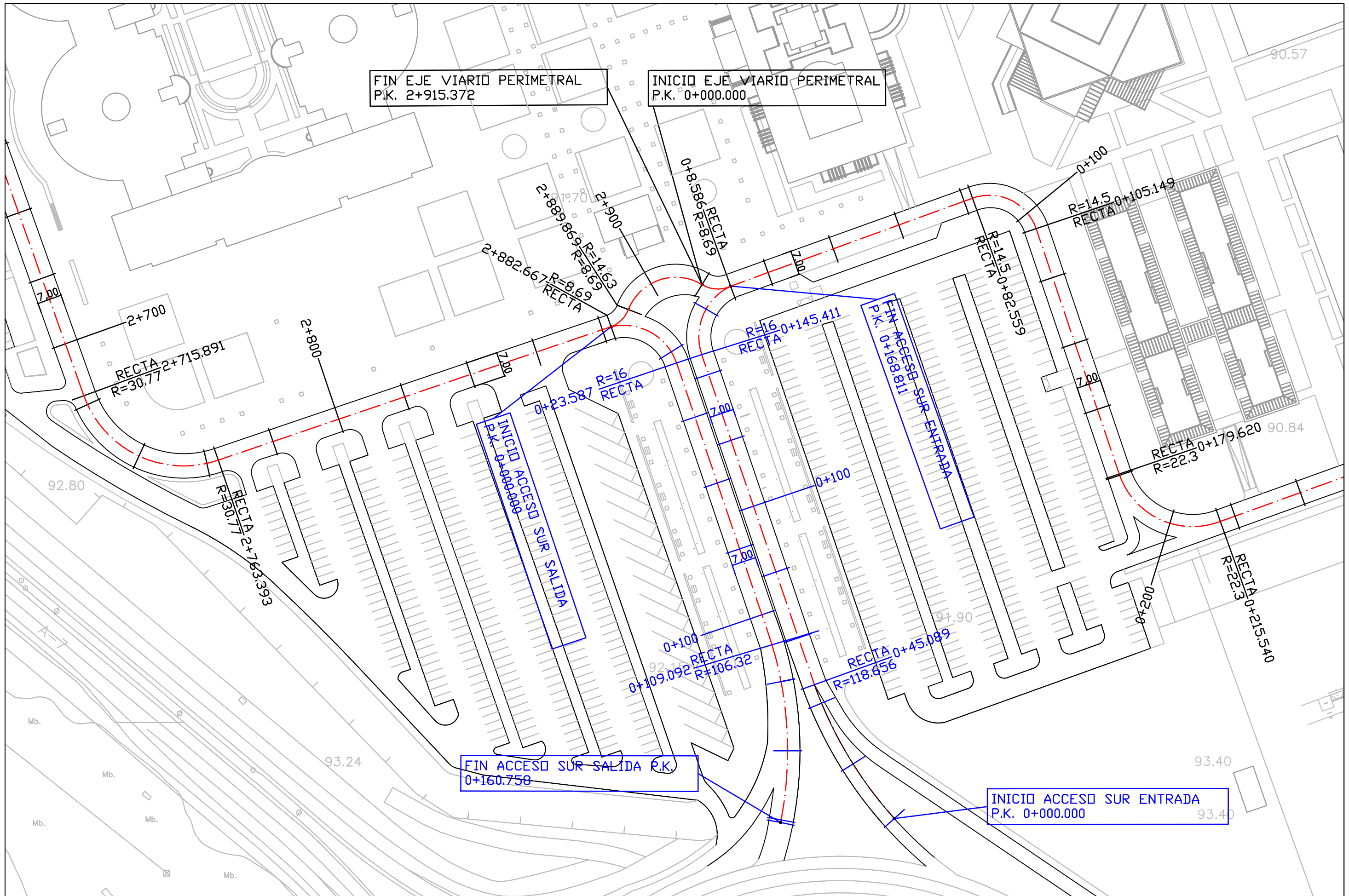
FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº:
2



	AUTORA DEL PROYECTO: ALBA MARTÍNEZ CARRILLO <i>Alba Martínez Carrillo</i>	ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESCALA: 1:4000	PLANO: PLANTA GENERAL	PLANO Nº: 3
	TUTORA: M ^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO		FECHA: FEBRERO 2018		1 de 1



FIN EJE VIARIO PERIMETRAL
P.K. 2+915.372

INICIO EJE VIARIO PERIMETRAL
P.K. 0+000.000

FIN ACCESO SUR SALIDA P.K.
0+160.758

INICIO ACCESO SUR ENTRADA
P.K. 0+000.000



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD
VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

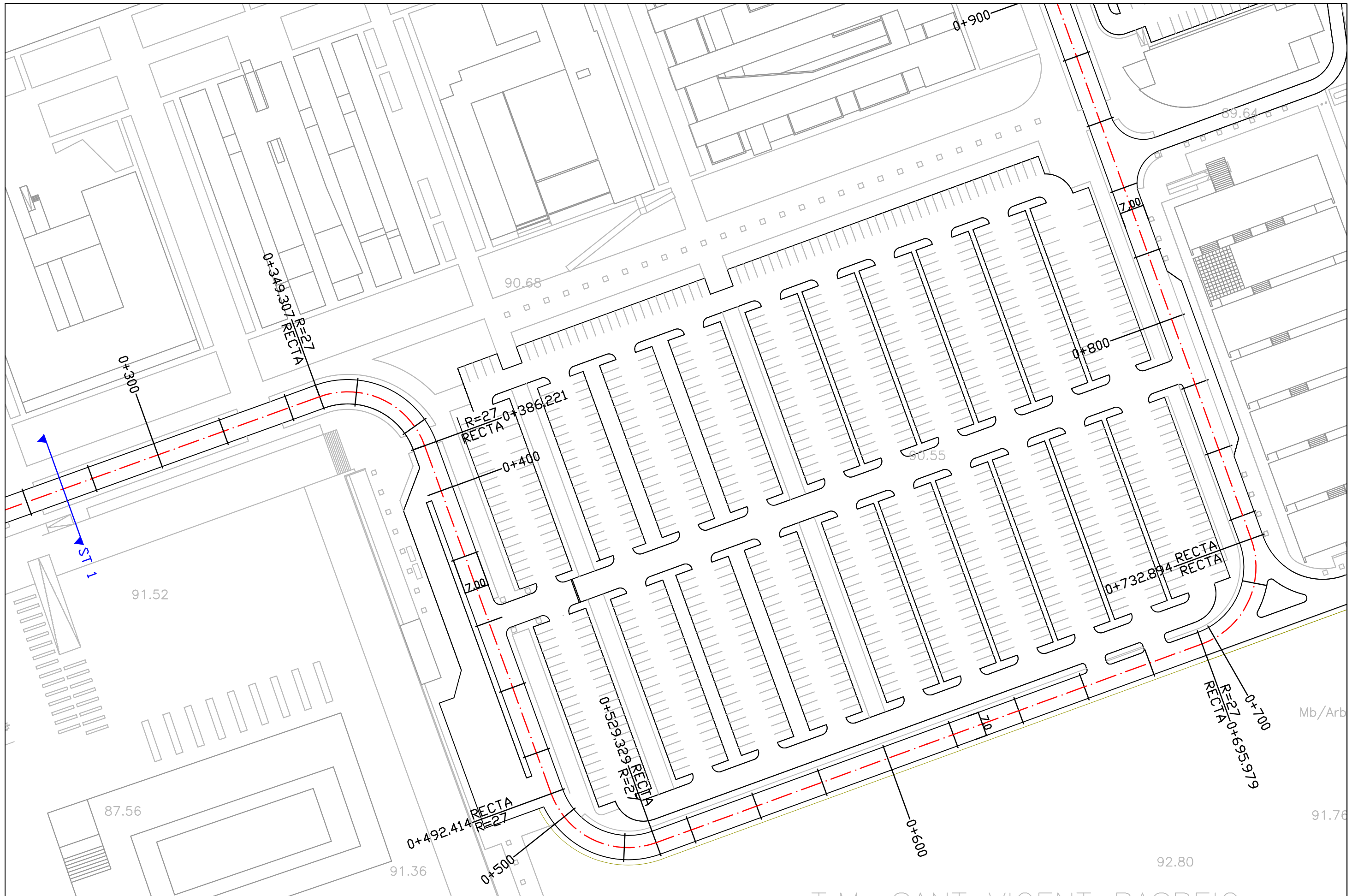
ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

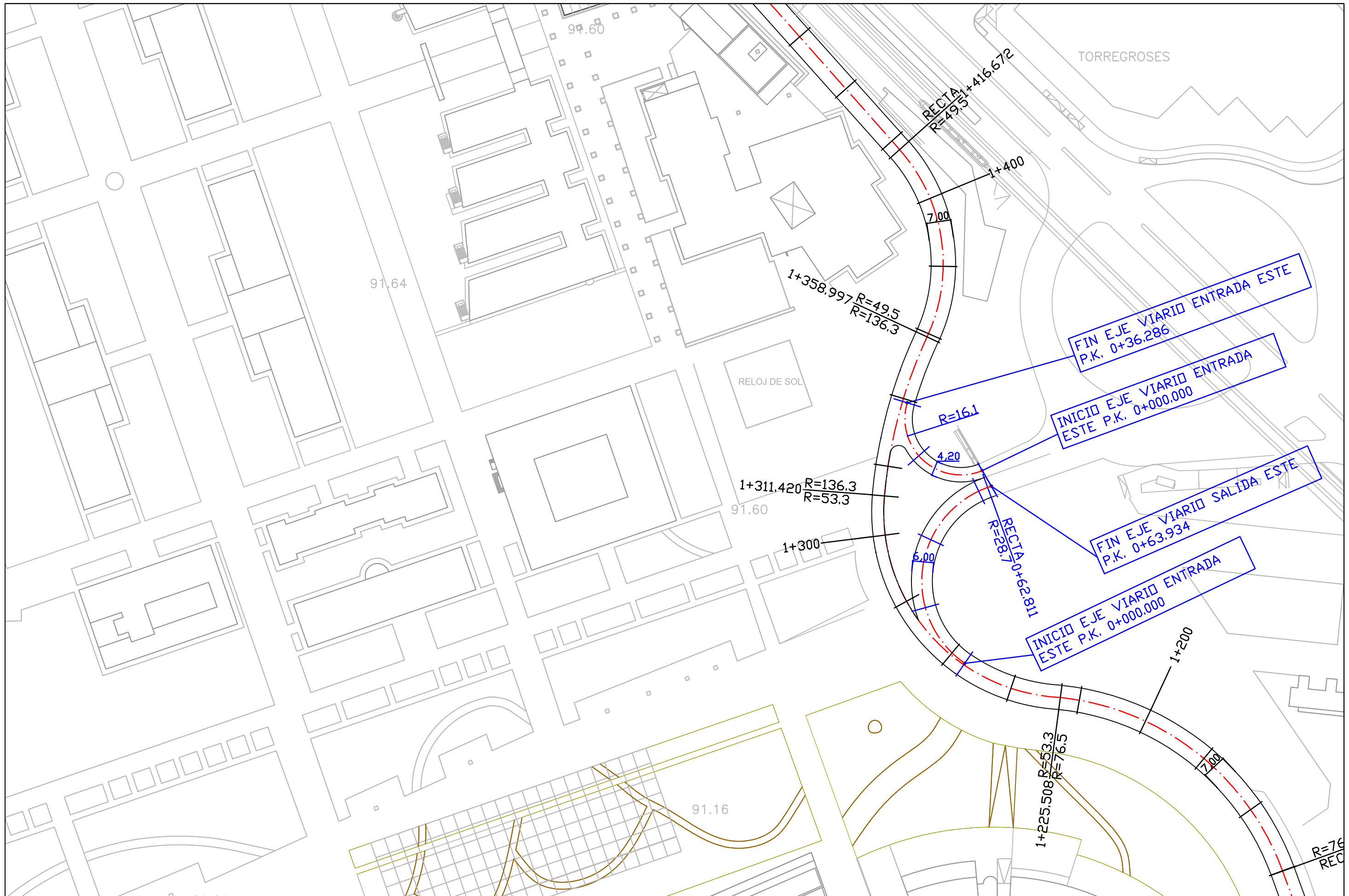
PLANO:
GEOMETRÍA DEL TRAZADO

PLANO N°:
4

1 de 8



	AUTORA DEL PROYECTO: ALBA MARTÍNEZ CARRILLO	ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESCALA: 1:1000	PLANO: GEOMETRÍA DEL TRAZADO	PLANO Nº: 4
	TUTORA: M ^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO		FECHA: FEBRERO 2018	2 de 8	



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

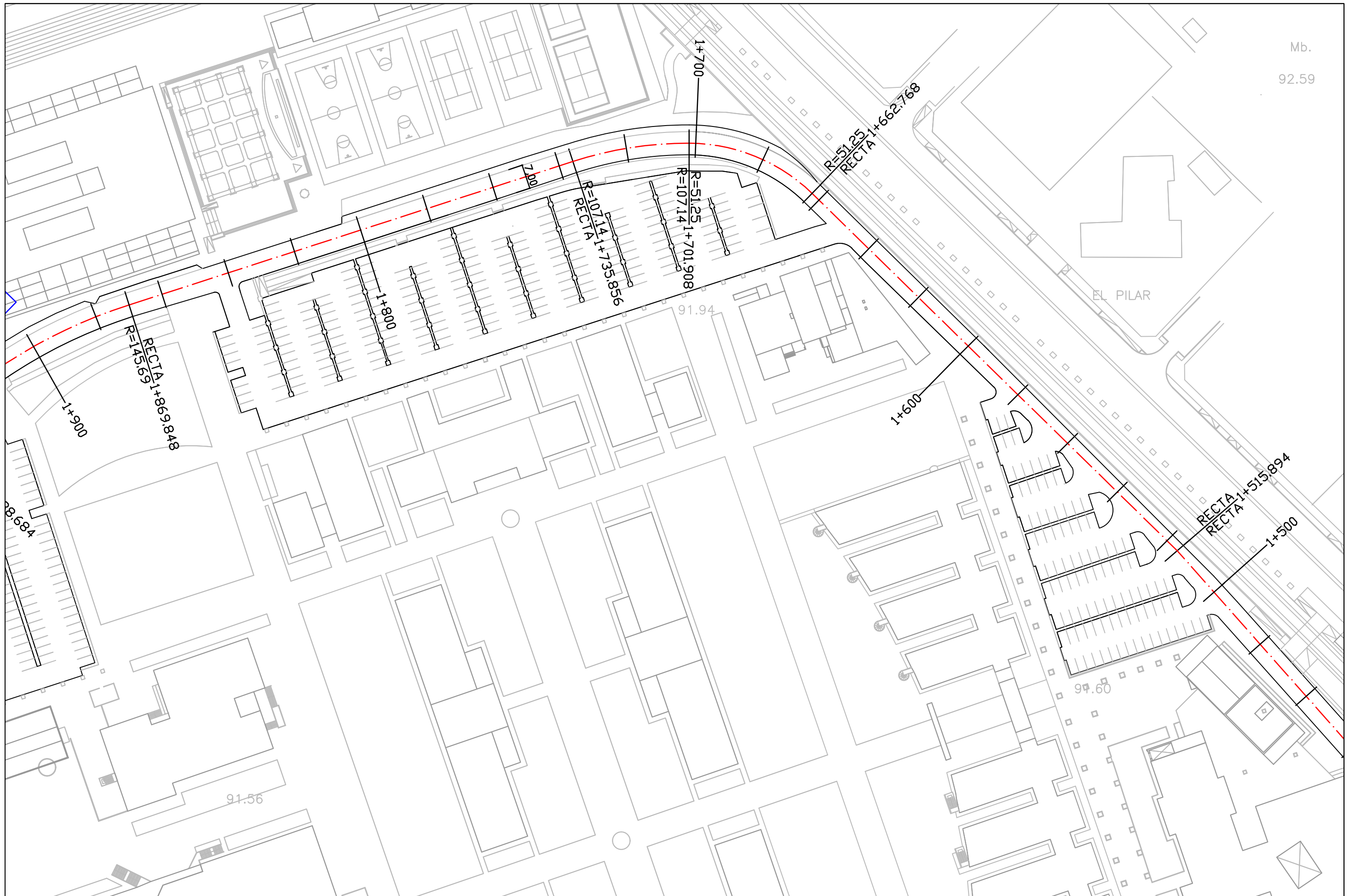
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000


FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
GEOMETRÍA DEL TRAZADO

PLANO N°:
4
4 de 8



Mb.
92.59

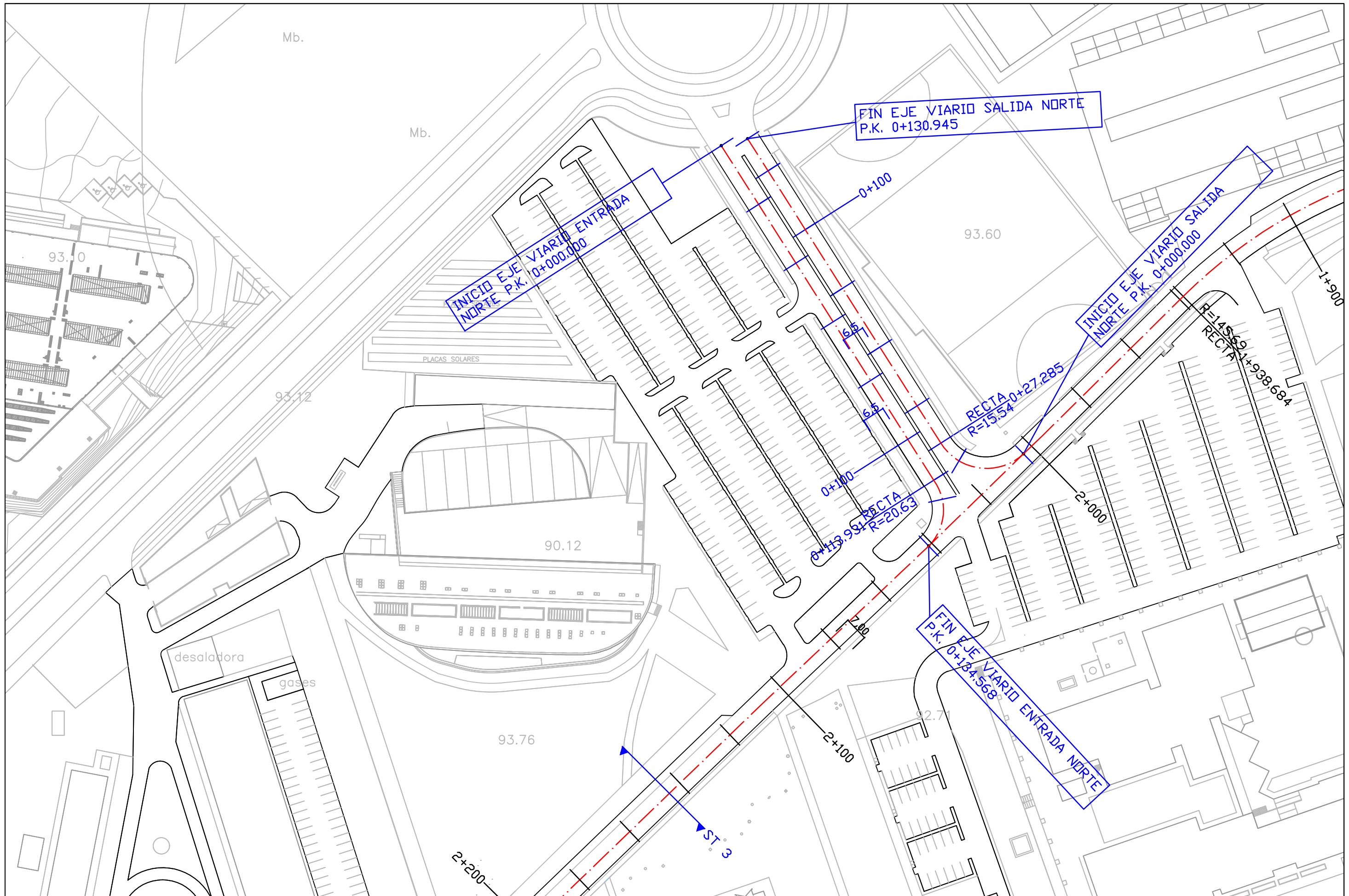

 AUTORA DEL PROYECTO:
 ALBA MARTÍNEZ CARRILLO *Alba*
 TUTORA:
 M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD
 VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: 1:1000
 FECHA: FEBRERO 2018

PLANO:
GEOMETRÍA DEL TRAZADO

PLANO N°:
4
 5 de 8



	AUTORA DEL PROYECTO: ALBA MARTÍNEZ CARRILLO	ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ESCALA: 1:1000	PLANO: GEOMETRÍA DEL TRAZADO	PLANO Nº: 4
	TUTORA: M ^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO		FECHA: FEBRERO 2018	6 de 8	



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO *Alba*

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

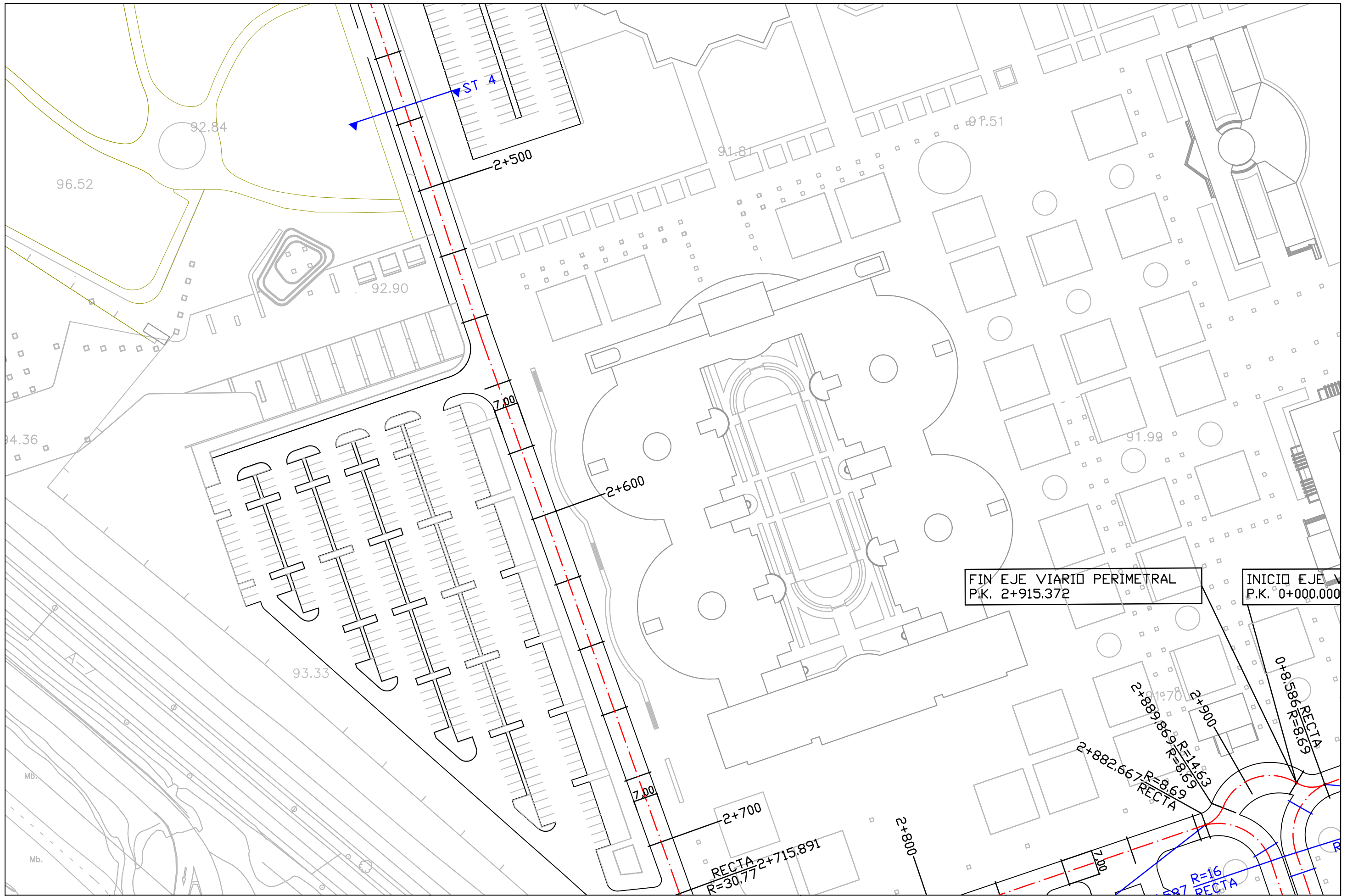
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: 1:1000

FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: **GEOMETRÍA DEL TRAZADO**

PLANO N.º: **4**
7 de 8



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

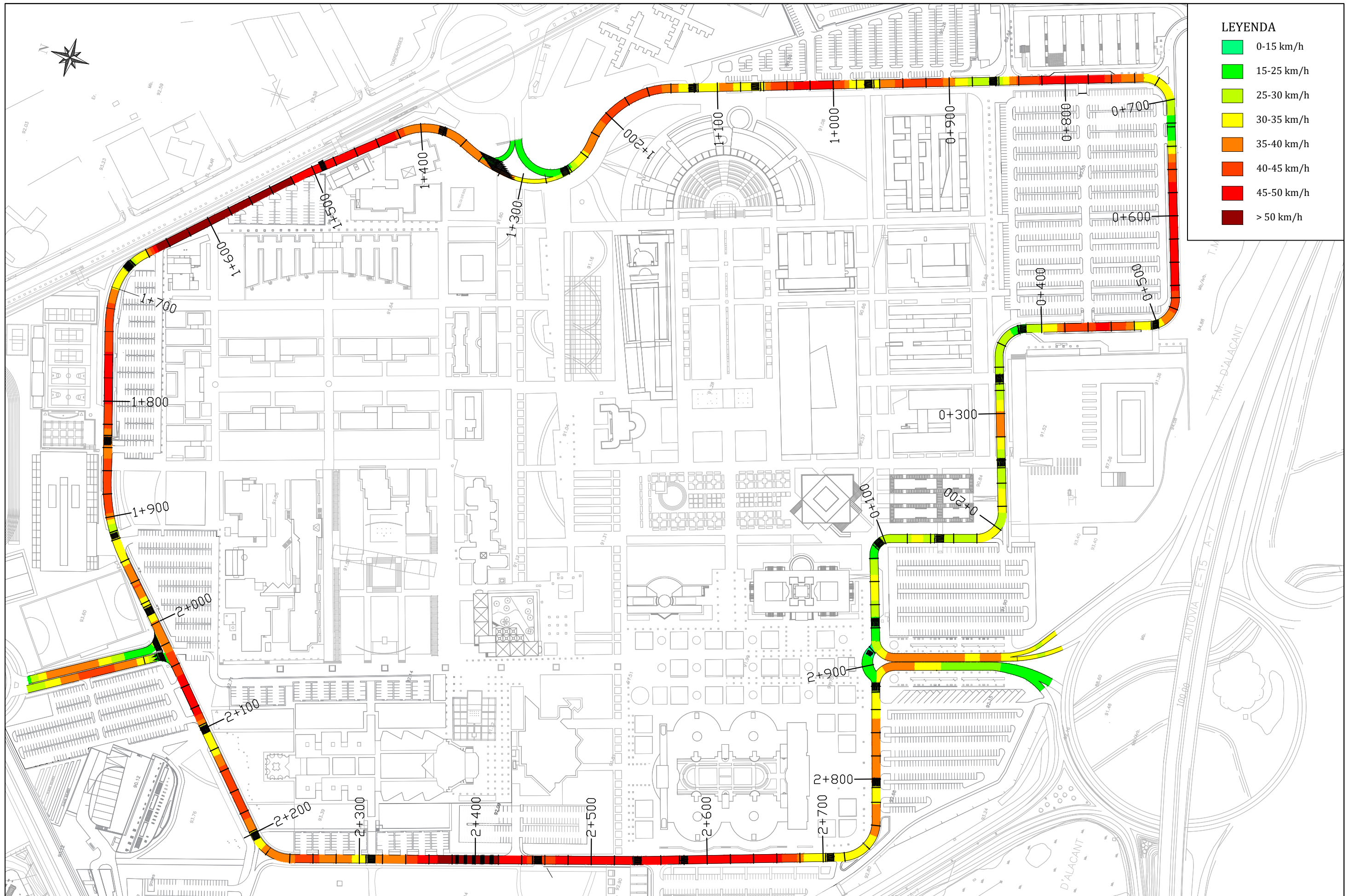
ESCALA: 1:1000

FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: **GEOMETRÍA DEL TRAZADO**

PLANO N^o: **4**

8 de 8



LEYENDA

- 0-15 km/h
- 15-25 km/h
- 25-30 km/h
- 30-35 km/h
- 35-40 km/h
- 40-45 km/h
- 45-50 km/h
- > 50 km/h



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO *[Signature]*

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

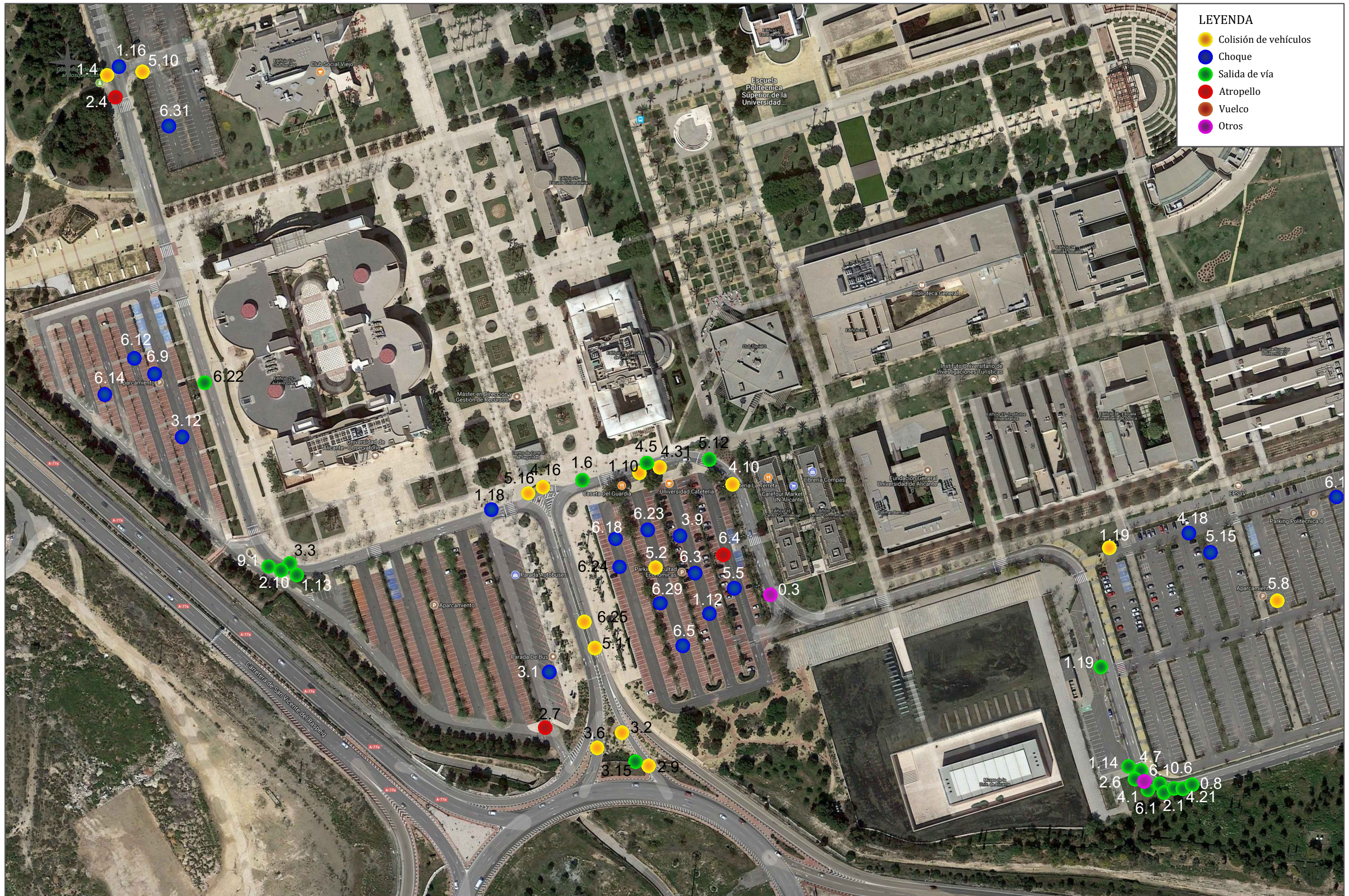
ESCALA: 1:3000

FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: **VELOCIDAD DE OPERACIÓN**

PLANO N^o: **5**

1 de 1



- LEYENDA**
- Colisión de vehículos
 - Choque
 - Salida de vía
 - Atropello
 - Vuelco
 - Otros



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

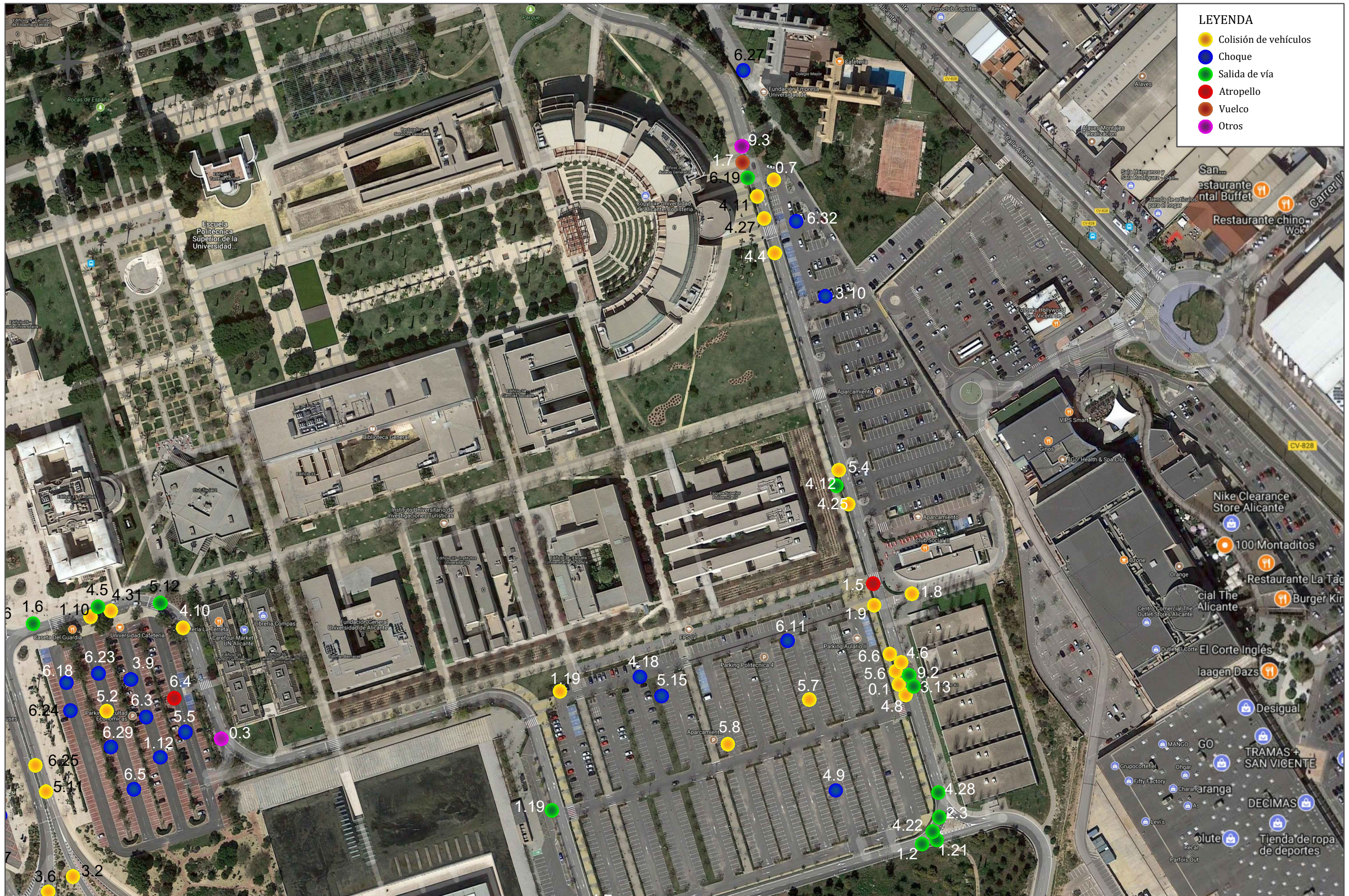
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA
SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:2000

FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
ACCIDENTALIDAD VIAL

PLANO N°:
6



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

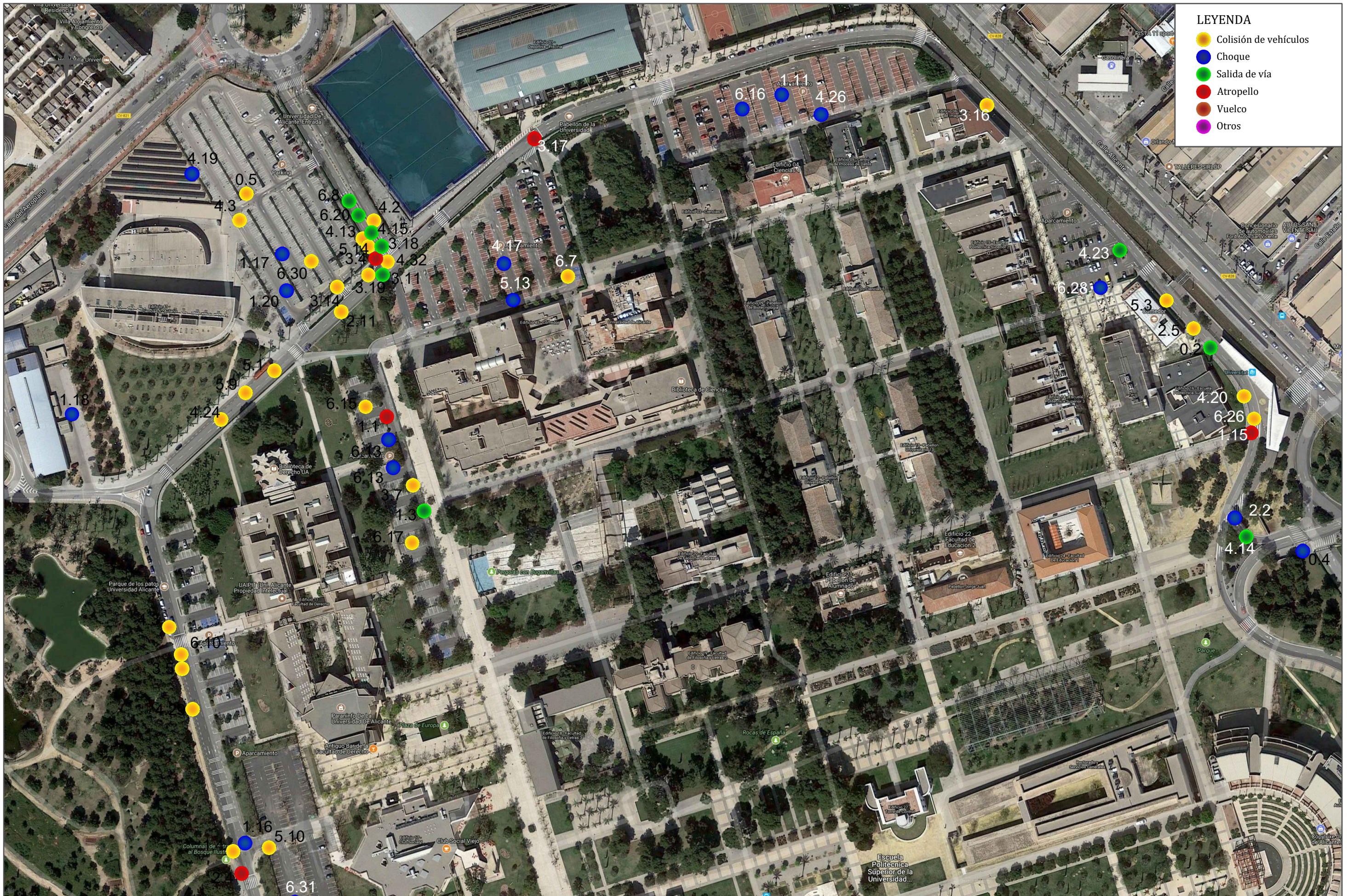
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:2000

FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
ACCIDENTALIDAD VIAL

PLANO N°:
6



LEYENDA

- Colisión de vehículos
- Choque
- Salida de vía
- Atropello
- Vuelco
- Otros



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD VIAL Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: 1:2000













FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: ACCIDENTALIDAD VIAL

PLANO N°: 6



LEYENDA

-  Tipuana
-  Olivo
-  Ciruelo en flor
-  Jacaranda
-  Palmera de abanico mejicana
-  Árbol del caucho
-  Morera blanca
-  Palmera canaria
-  Seto
-  Pino carrasco
-  Tierra vegetal
-  Melia



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO *Alba*

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: 1:1000

FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: **VEGETACIÓN**

PLANO N^o: **7**
1 de 8



LEYENDA

-  Tipuana
-  Jacaranda
-  Seto
-  Pino carrasco
-  Tierra vegetal
-  Morera blanca



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO *Alba*

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

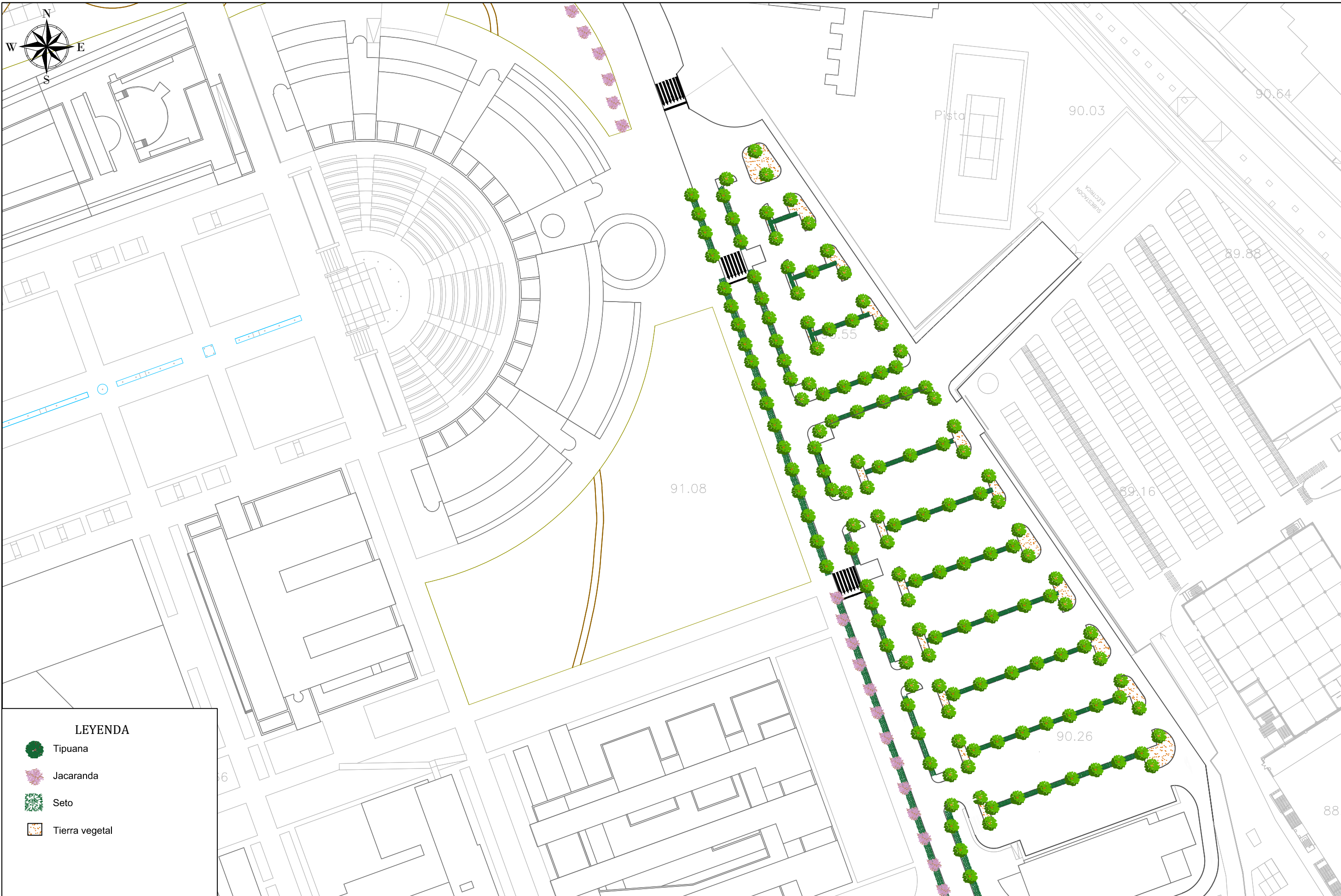
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: 1:1000





FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: **VEGETACIÓN**

PLANO N^o: **7**
2 de 8



LEYENDA

-  Tipuana
-  Jacaranda
-  Seto
-  Tierra vegetal



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

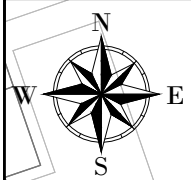
PLANO:

VEGETACIÓN

PLANO Nº:

7

3 de 8



LEYENDA

-  Ciprés común
-  Jardinera prefabricada
-  Maceta
-  Jacaranda
-  Seto
-  Tierra vegetal
-  Pino carrasco
-  Granado



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

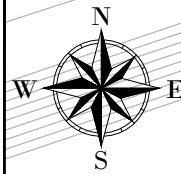
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

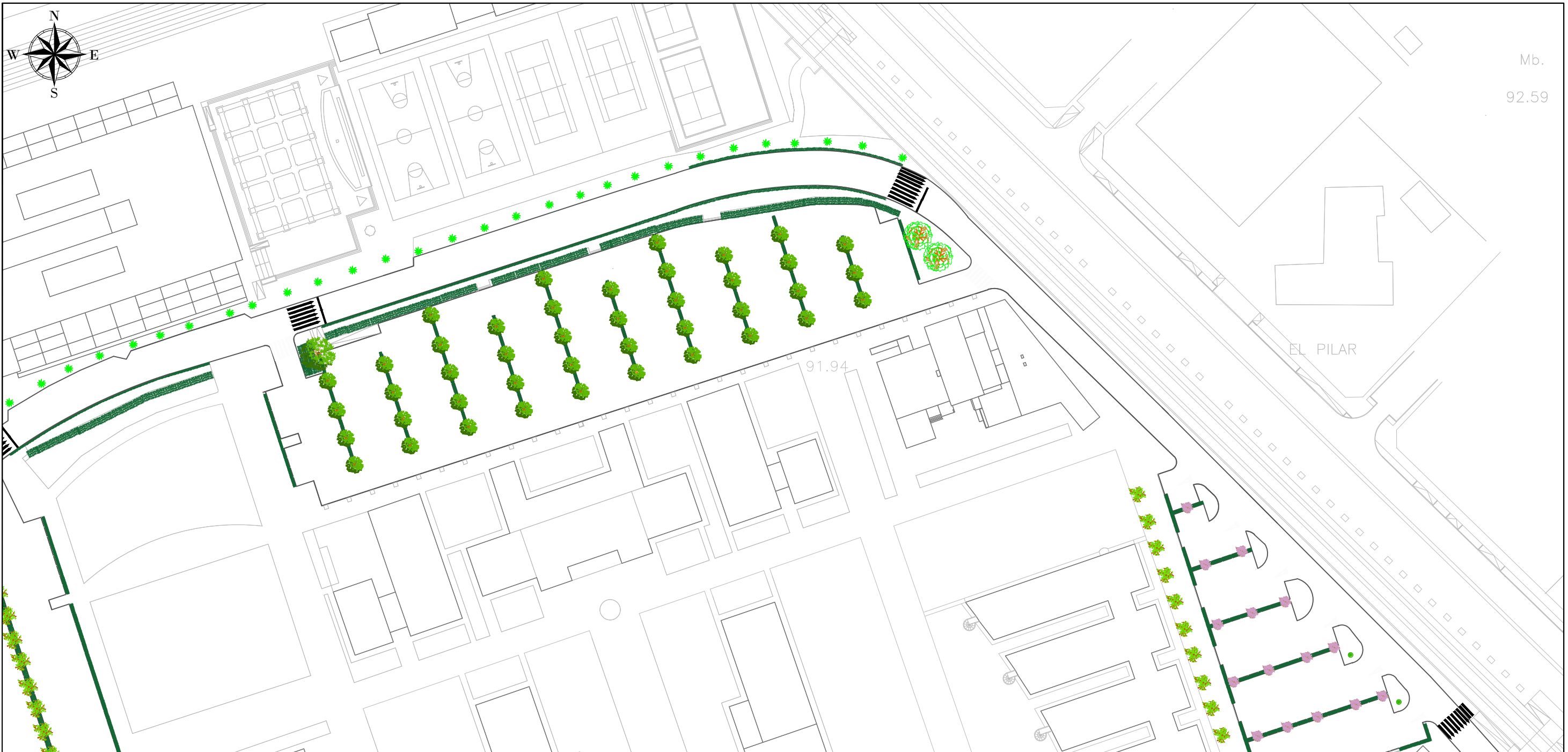
FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
VEGETACIÓN

PLANO N^o:
7
4 de 8



Mb.
92.59



LEYENDA

-  Tipuana
-  Jardinera prefabricada
-  Melia
-  Jacaranda
-  Seto
-  Palmera de abanico mejicana
-  Laurel de indias

91.56

91.94

91.60



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

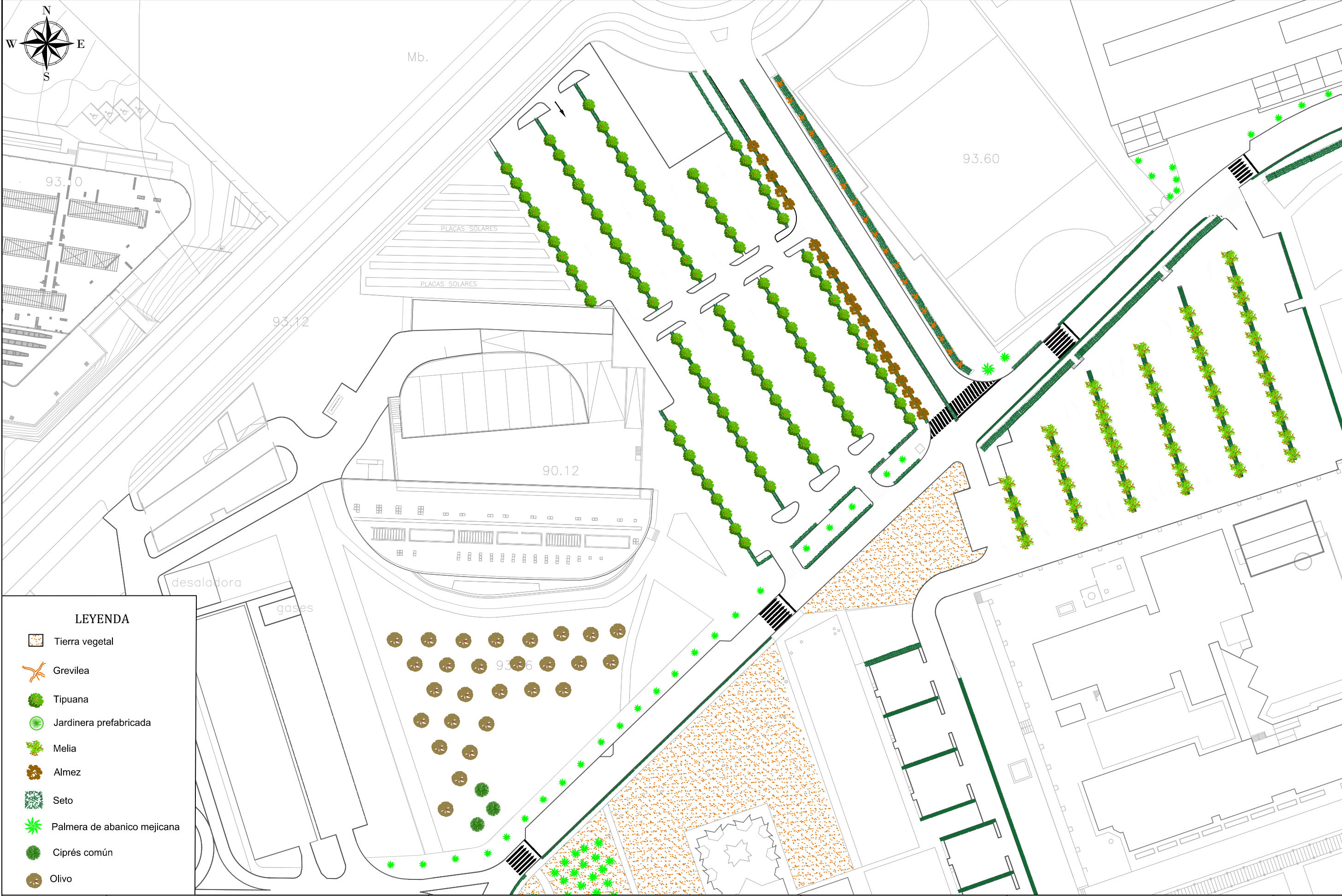
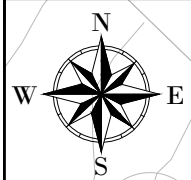
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD
VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000









FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
VEGETACIÓN

PLANO N^o:
7
5 de 8



LEYENDA

-  Tierra vegetal
-  Grevilea
-  Tipuana
-  Jardinera prefabricada
-  Melia
-  Almez
-  Seto
-  Palmera de abanico mejicana
-  Ciprés común
-  Olivo



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: **1:1000**











FECHA: **FEBRERO 2018**

PLANO: **VEGETACIÓN**

PLANO N^o: **7**
6 de 8



LEYENDA

-  Tierra vegetal
-  Jacaranda
-  Tipuana
-  Jardinera prefabricada
-  Melia
-  Pino carrasco
-  Seto
-  Palmera de abanico mejicana
-  Ciprés común
-  Olivo



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO



TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD
VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

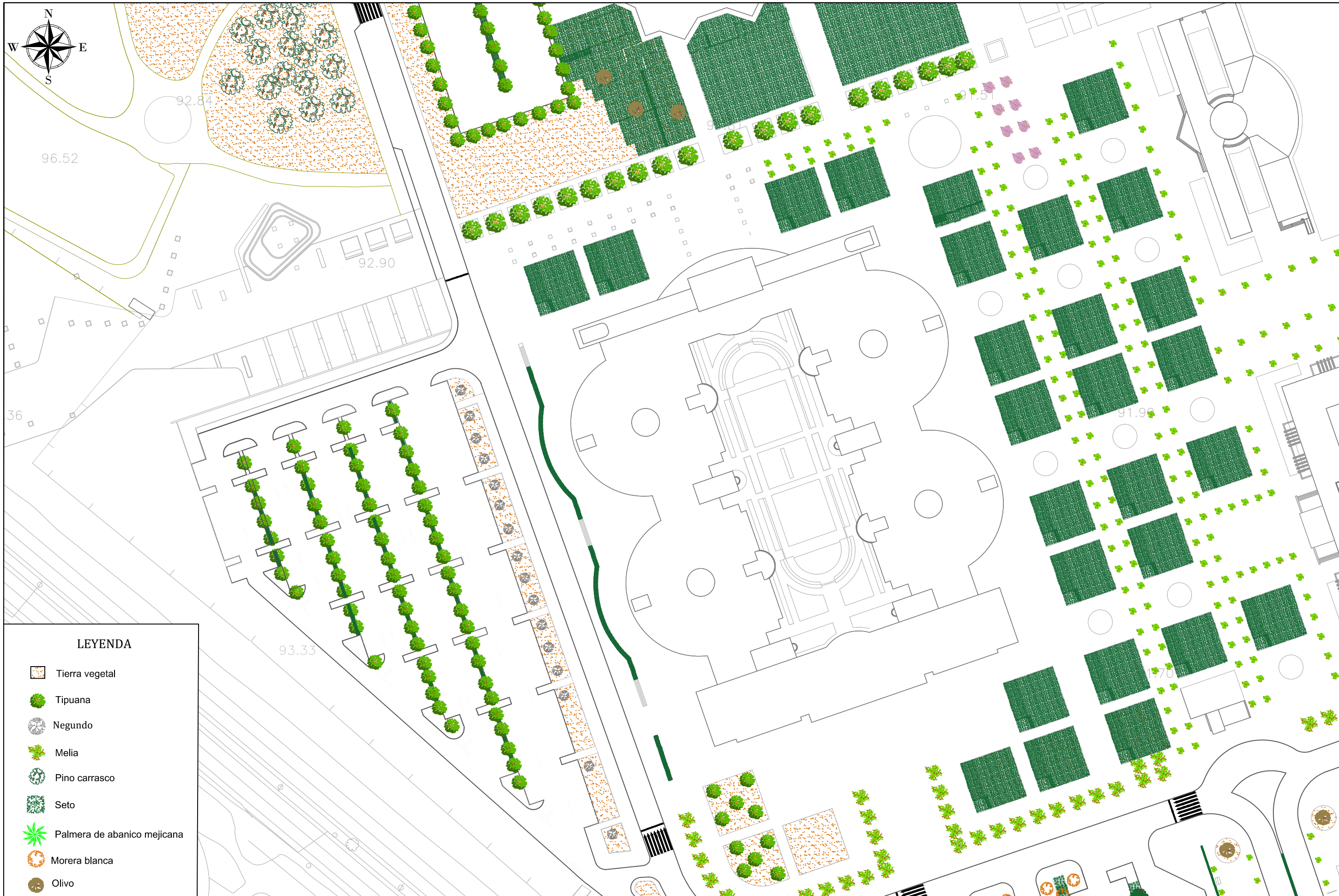
PLANO:

VEGETACIÓN










PLANO N.º:

7


7 de 8



LEYENDA

-  Tierra vegetal
-  Tipuana
-  Negundo
-  Melia
-  Pino carrasco
-  Seto
-  Palmera de abanico mejicana
-  Morera blanca
-  Olivo



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO 

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

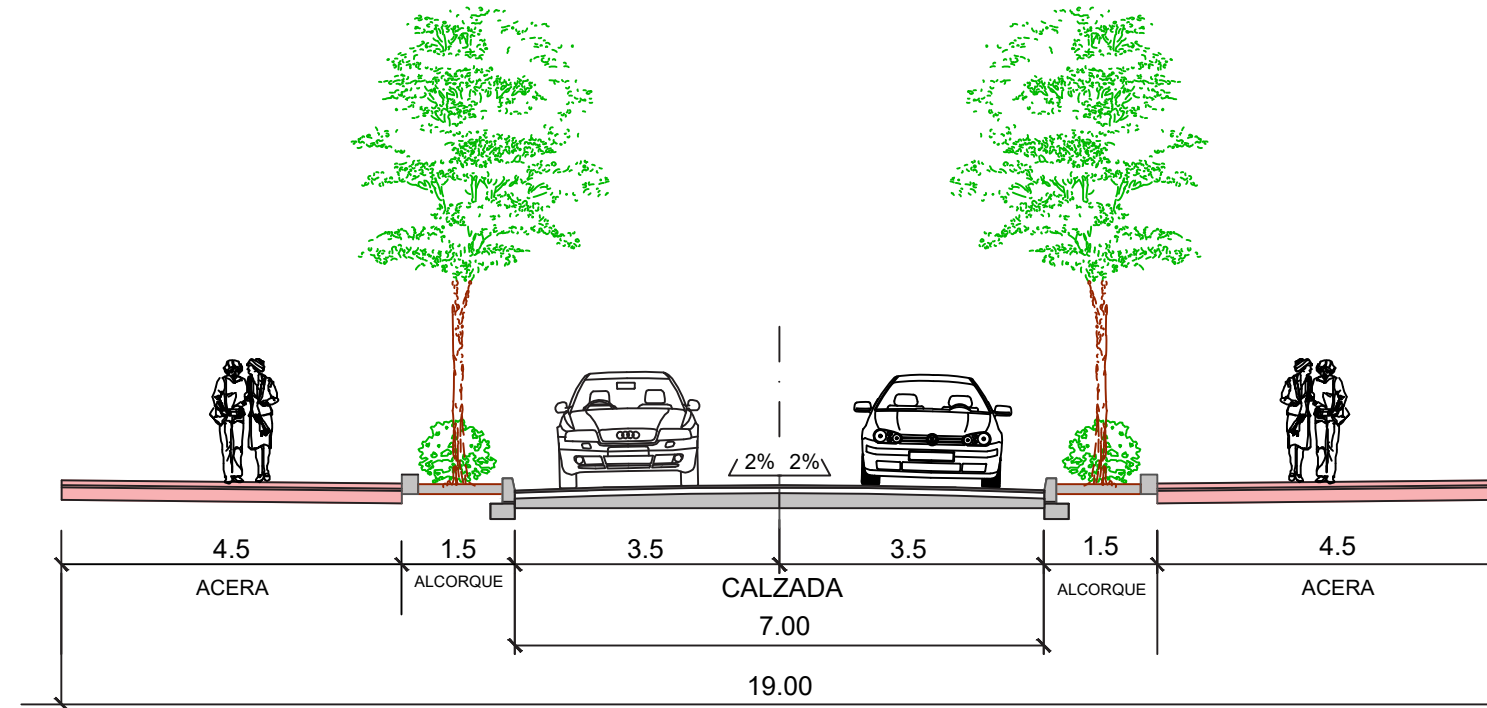
ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

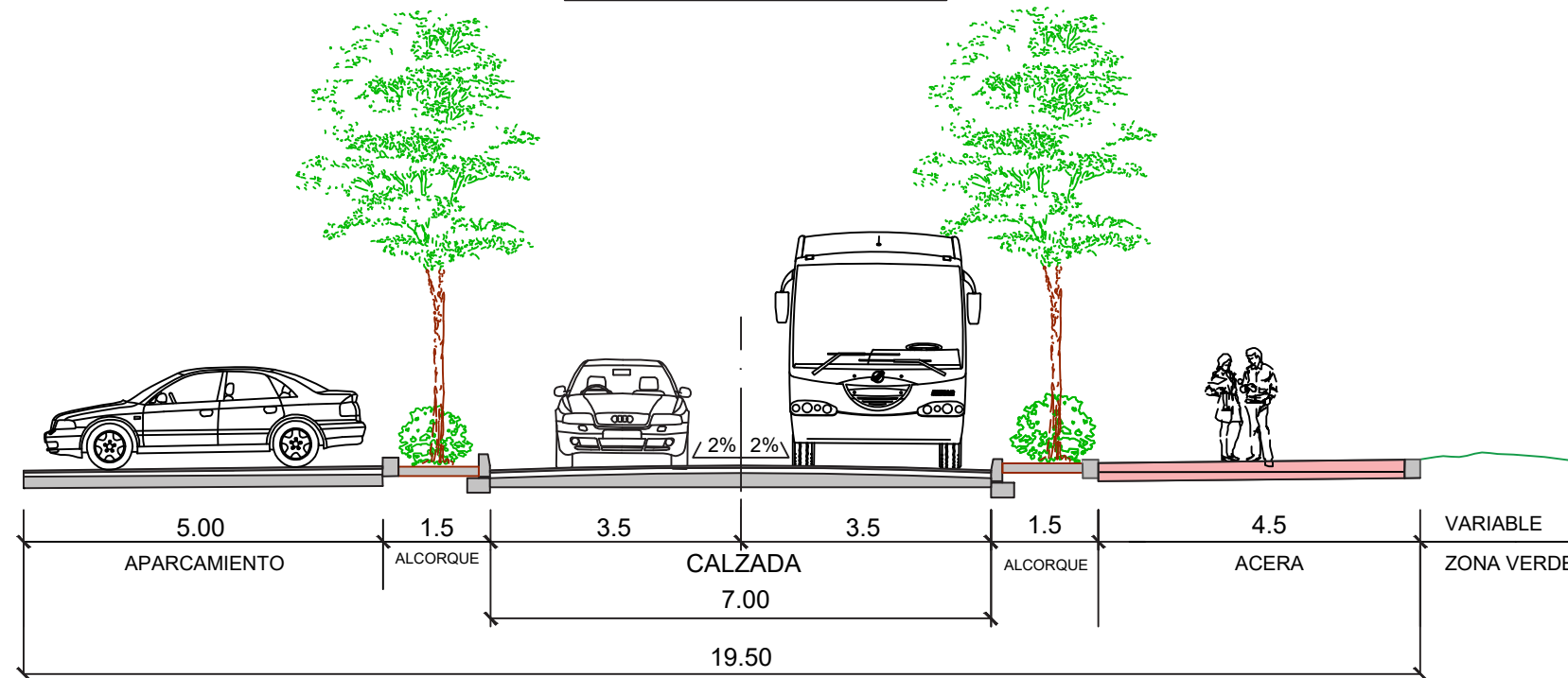
PLANO:
VEGETACIÓN

PLANO N.º:
7
8 de 8

SECCIÓN TIPO ST-1



SECCIÓN TIPO ST-2



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:100

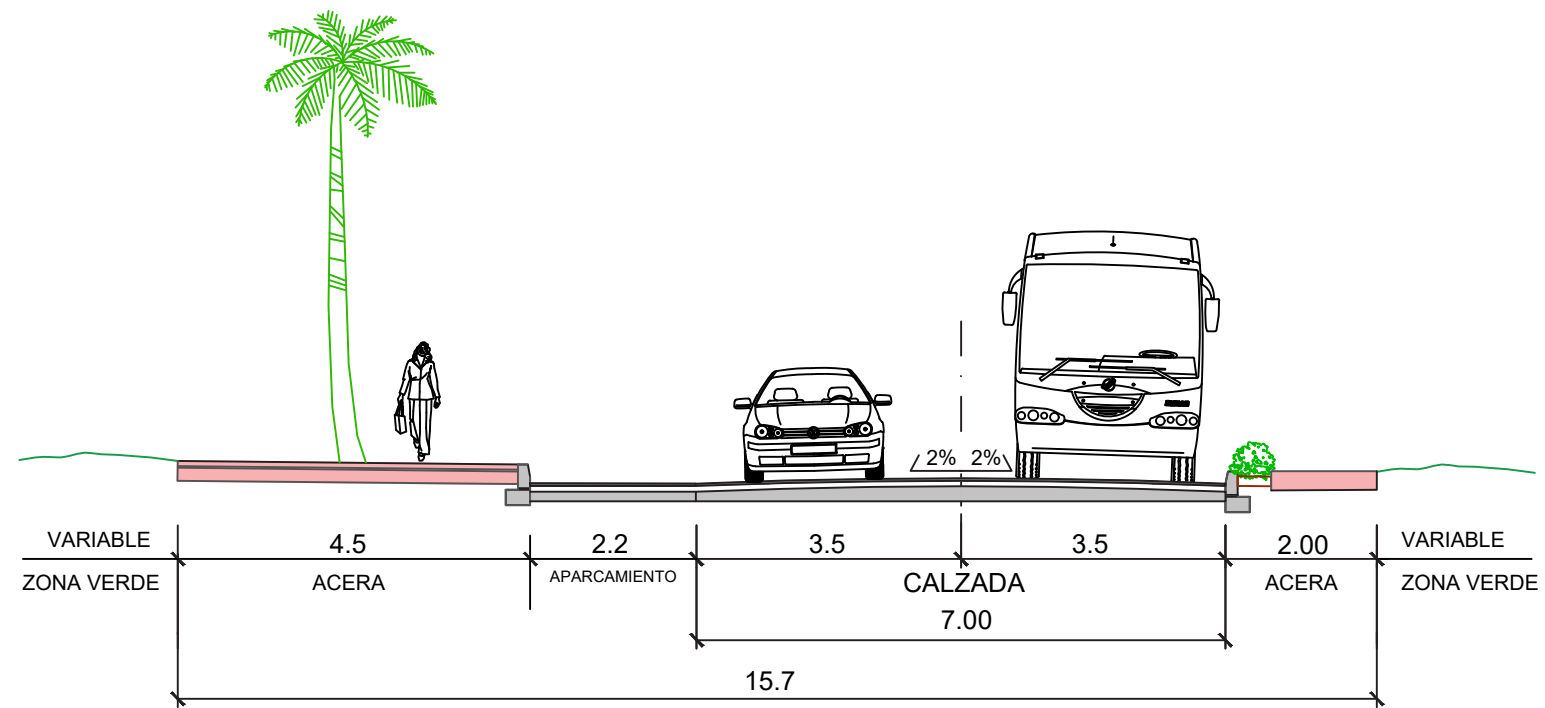
FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
SECCIONES TIPO

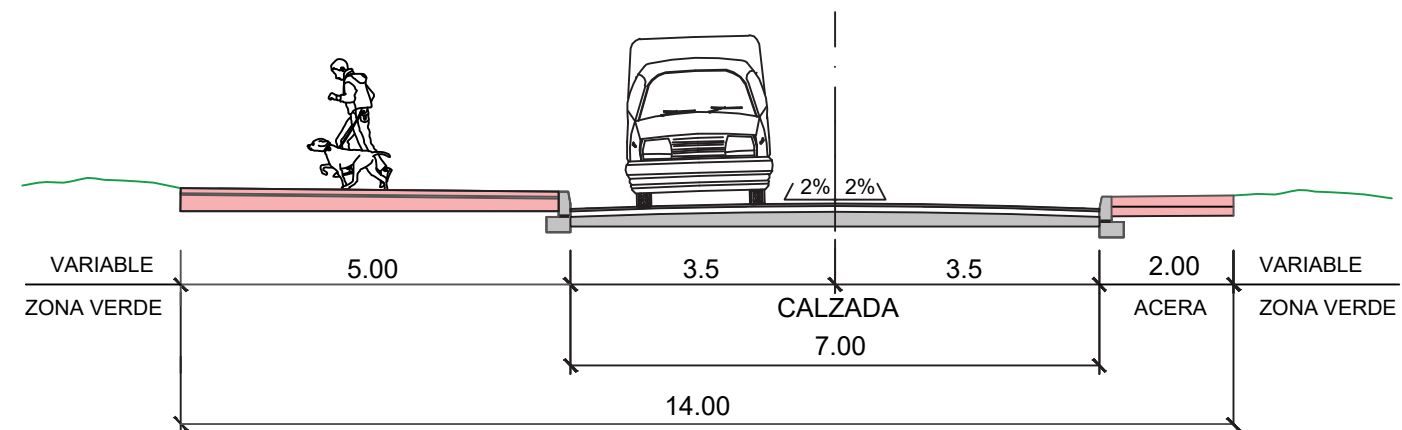
PLANO N°:
8

1 de 2

SECCIÓN TIPO ST-3



SECCIÓN TIPO ST-4



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

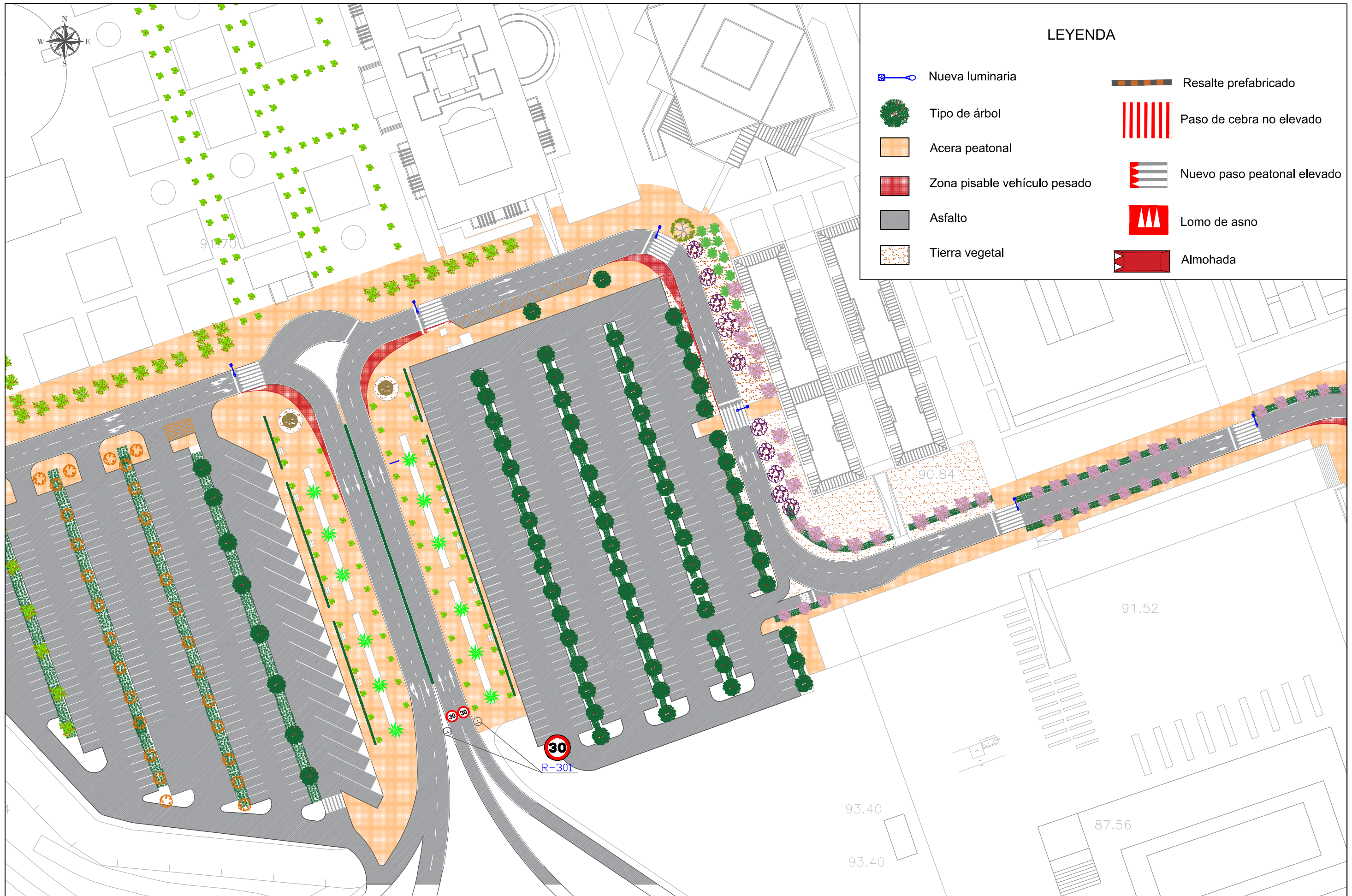
ESCALA:
1:100

FECHA:
FEBRERO 2018












PLANO:
SECCIONES TIPO

PLANO N°:
8

2 de 2



LEYENDA

-  Nueva luminaria
-  Tipo de árbol
-  Acera peatonal
-  Zona pisable vehículo pesado
-  Asfalto
-  Tierra vegetal
-  Resalte prefabricado
-  Paso de cebra no elevado
-  Nuevo paso peatonal elevado
-  Lomo de asno
-  Almohada



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N°:
9
1 de 8



LEYENDA	
	Nueva luminaria
	Tipo de árbol
	Acera peatonal
	Zona pisable vehículo pesado
	Asfalto
	Tierra vegetal
	Resalte prefabricado
	Paso de cebra no elevado
	Nuevo paso peatonal elevado
	Lomo de asno
	Almohada



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N.º:
9
2 de 8



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

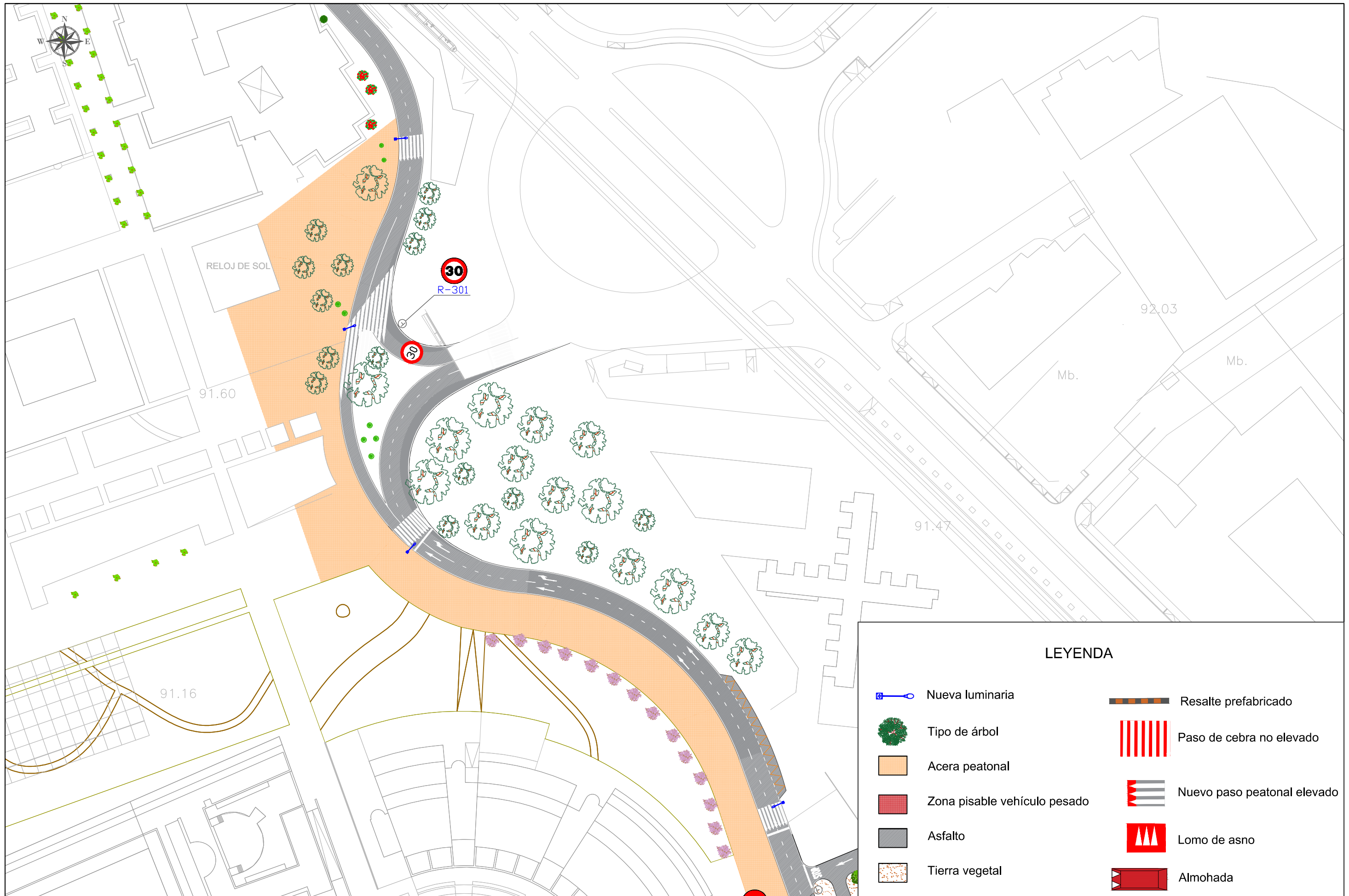
ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N°:
9
3 de 8



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000













FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N°:
9
4 de 8



LEYENDA

-  Nueva luminaria
-  Tipo de árbol
-  Acera peatonal
-  Zona pisable vehículo pesado
-  Asfalto
-  Tierra vegetal
-  Bolardos
-  Resalte prefabricado
-  Paso de cebra no elevado
-  Nuevo paso peatonal elevado
-  Lomo de asno
-  Almohada

AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

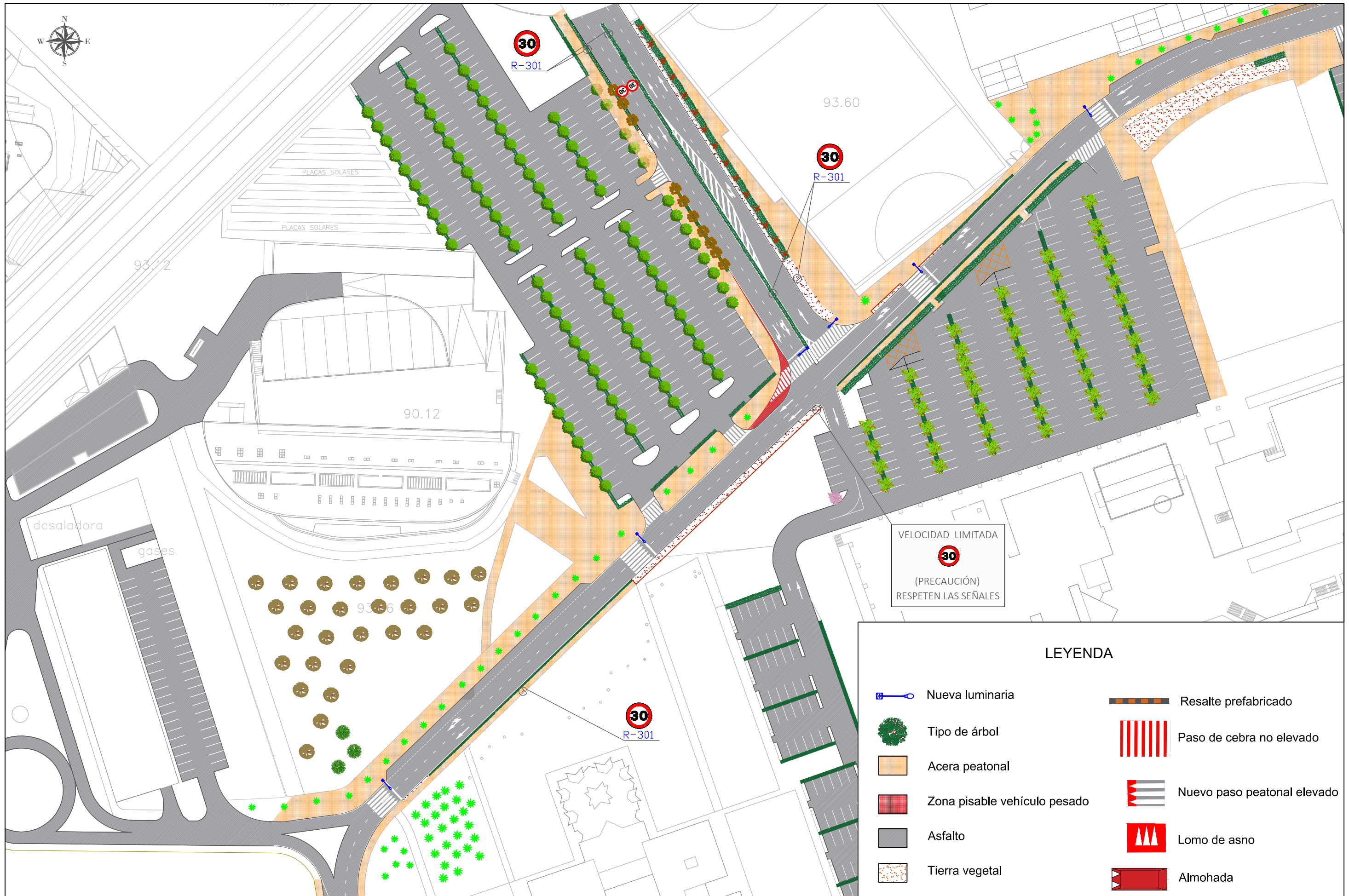
ESCALA: 1:1000

FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N°: 9

5 de 8



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000

FECHA:
FEBRERO 2018

PLANO:
PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N.º:
9
6 de 8



AUTORA DEL PROYECTO:
ALBA MARTÍNEZ CARRILLO

TUTORA:
M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA:
1:1000












FECHA:
FEBRERO 2018



PLANO:
PROPUESTA DE MEJORA

PLANO N°:
9
7 de 8



LEYENDA

-  Nueva luminaria
-  Tipo de árbol
-  Acera peatonal
-  Zona pisable vehículo pesado
-  Asfalto
-  Tierra vegetal
-  Resalte prefabricado
-  Paso de cebra no elevado
-  Nuevo paso peatonal elevado
-  Lomo de asno
-  Almohada


 AUTORA DEL PROYECTO:
 ALBA MARTÍNEZ CARRILLO 
 TUTORA:
 M^a AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO

ESTUDIO DE LA SINIESTRALIDAD Y DIAGNÓSTICO DE LA SEGURIDAD
 VIAL EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

ESCALA: 1:1000
 FECHA: FEBRERO 2018

PLANO: **PROPUESTA DE MEJORA**

PLANO N.º: **9**
 8 de 8