



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

TRABAJO FINAL DE GRADO

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

INDICE GENERAL

Documento N°1 – Memoria

Anejos a la memoria:

Anejo N°1 – Estudio de tráfico.

Anejo N°2 – Justificación de la solución adoptada.

Anejo N°3 – Firmes y pavimentos.

Anejo N°4 – Plan de obra y desvíos de tráfico.

Anejo N°5 – Servicios y derechos afectados.

Documento N° 2 – Planos.

Plano N° 1: Situación.

Plano N° 2: Emplazamiento.

Plano N° 3: Estado actual general.

Plano N° 4: Estado actual de la zona 1.

Plano N° 5: Estado actual de la zona 2.

Plano N° 6: Estado actual de la C/Ercilla.

Plano N° 7: Estado actual de la plaza.

Plano N° 8: Estado proyectado de la zona 1.

Plano N° 9: Estado proyectado de la zona 2.

Plano N° 10: Estado proyectado de la C/Ercilla.

Plano N° 11: Estado proyectado de la plaza.

Plano N° 12: Sección tipo de la zona 1.

Plano N° 13: Sección tipo de la zona 2.

Plano N° 14: Sección tipo de la C/Ercilla.

Plano N° 15: Sección tipo de la plaza.

Plano N° 16: Detalle constructivo.

Plano N° 17: Elementos de control.

Documento N°3 – Presupuesto.

Mediciones.

Cuadro de precios N°1.

Presupuesto por capítulos.

Resumen del presupuesto.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

Documento Nº1: Memoria y anejos

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES:	3
II.	ALCANCE Y OBJETIVOS DEL TFG:	3
III.	METODOLOGÍA DEL TFG:	3
IV.	OBJETO DEL PROYECTO:	4
V.	SITUACIÓN, ESTADO ACTUAL, CARACTERÍSTICAS, ACTUACIONES LLEVADAS A CABO:	4
I.	Situación geográfica:.....	4
II.	Distribución dentro de la ciudad de Valencia	4
III.	Características del distrito:	6
IV.	Actividad económica:.....	7
ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DISTRITO “CIUTAT VELLA”	7	
ACTIVIDAD ECONOMICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA.....	7	
V.	ACTUACIONES LLEVADAS A CABO:	9
VI.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	11
VII.	DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:	12
VIII.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	15
IX.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	17
X.	PLAN DE OBRA	17
XI.	PRESUPUESTO	18
XII.	CONCLUSIONES	18
	REFERENCIAS	19

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES:

Los planes urbanísticos en España han favorecido históricamente un desarrollo de modelo de ciudad en el que se premiaba el uso del vehículo privado (especialmente el coche privado) frente al uso del transporte público. Este tipo de desarrollo es conveniente en ciudades con los núcleos de población poco concentrados y en las que se debe recorrer una gran distancia para llegar al destino.

Si a este tipo de planes se le añade la gran campaña de concienciación que se inculcó en la población de que el uso del coche privado era el método más rápido, eficaz y económico, tenemos como resultado la ciudad de Valencia de la actualidad. Una ciudad en la que los modos de transporte público no están plenamente desarrollados para competir con el vehículo privado y en la que los ciudadanos tampoco los demandan porque cuentan con la opción de usar su coche privado para realizar cualquier desplazamiento.

Este tipo de políticas de crecimiento desarrolladas en la ciudad de Valencia han dado como resultado un uso masivo del vehículo privado por parte de la población, haciéndolo de manera individual, siendo la media de ocupación del coche privado 1,2 personas/vehículo.

Esto desemboca en que, al ir una persona por vehículo, la congestión que se genera cuando los ciudadanos se desplazan a sus lugares de trabajo, centros de estudio, etc... no sea soportada por las infraestructuras viarias existentes.

Esta congestión generada por el uso excesivo del vehículo privado tiene como consecuencia una serie de externalidades, ya sean directas o generadas indirectamente por la congestión, que merman la calidad de vida de los ciudadanos.

A la vista de las complicaciones que se generan en torno a la masificación de este tipo de políticas de transporte, como puede ser la pérdida cada año de cien mil millones de euros (1% del PIB de la unión europea) por culpa de la congestión que se genera por el exceso de tráfico rodado, se comenzaron a investigar nuevas políticas de movilidad sostenible.

Desde que se observó el problema, la UE comenzó a buscar soluciones, para crear una política común de transporte, y en un ámbito más cercano, desde las administraciones, promover políticas de transporte sostenible, que son las que facilitan al usuario de dicho transporte, diferentes alternativas para realizar los desplazamientos a sus lugares de trabajo o estudio, centros de ocio, etc... con una mayor calidad medioambiental, y con una mayor adaptación a las características de la ciudad. En el caso de Valencia, al ser una ciudad con una pendiente reducida y concentrada en extensión, los modos a incentivar son a pie o en bicicleta, en contraposición al uso del vehículo privado.

En multitud de ciudades desarrolladas, no solo europeas, se han comenzado a implementar medidas a favor del transporte sostenible, procurando integrar el desarrollo urbanístico con el desarrollo de las políticas de transporte para, como consecuencia, combatir la dependencia actual del uso del vehículo privado trasvasando esos usuarios a los distintos modos de transporte público.

Todas estas casuísticas se recogen en el "Libro Verde: hacia una nueva cultura de movilidad urbana" publicado por la Comisión Europea, donde se proponen una serie de medidas para frenar los problemas del transporte centrándose en la necesidad de disponer de un equilibrio de los diferentes medios de transporte, tratar de combatir los problemas de congestión y los que ésta provoca, y reorientar las políticas de transporte hacia los ciudadanos.

A la vista de estos precedentes, se debe actuar con el fin de menguar, si no de eliminar, este tipo de externalidades, ya sean los atascos, la contaminación acústica y visual o los detrimentos económicos que de estos se derivan.

"Frente a la opinión de que la recuperación de las condiciones de la vialidad peatonal es algo secundario en nuestras ciudades, algo que habrá que afrontar a medio plazo cuando se hayan resuelto otros problemas "más

graves" (?) del sistema de transportes, de la vivienda, de la educación o de la salud, existen una serie de razones que argumentan en favor de generar ahora, de manera inmediata, un cambio de rumbo en favor de los peatones."(Sanz-Alduán, 1998)

Viendo que seguimos con el mismo problema que ya auguraba Alfonso Sanz en 1998, queda justificada la necesidad de devolver la capacidad peatonal a las ciudades en detrimento de la "tiranía del coche".

II. ALCANCE Y OBJETIVOS DEL TFG:

El alcance del estudio se centra en conocer la problemática en materia de tráfico y accesos de la zona y buscar soluciones para su control, así como la adecuación a su futuro uso actuando sobre la propia infraestructura (restrictivo para mercancías y/o peatonal).

Para dar a conocer esta problemática, se tiene como objetivo en este trabajo final de grado la caracterización y evaluación del tráfico en nuestra ciudad, la identificación de medidas de recomendable ejecución para lograr la mejora de la calidad en lo referente a la movilidad ciudadana sostenible y la realización del proyecto con las medidas correctoras a implantar.

Para la justificación de la implantación de las medidas en cuestión, se van a seguir los objetivos particulares siguientes:

- Exponer características socio-económicas de Valencia.
- Marco político y legal de referencia de la movilidad urbana sostenible en España y Valencia.
- Estudio de la movilidad del centro urbano de Valencia.
- Identificar problemas y argumentar la necesidad de implantación de medidas.
- Estudio de mejoras en otras ciudades tras la instalación de medidas.
- Identificación y descripción de la medida en Valencia de futura aplicación.
- Redacción del proyecto de la medida a aplicar.
- Valoración de la aplicación de dicha medida.

III. METODOLOGÍA DEL TFG:

El guion a seguir en la elaboración del trabajo final de grado sobre el control de accesos y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del mercado central se estructurará de la siguiente manera:

1. Es imprescindible conocer cómo se actuó en el pasado en materia de tráfico, los planes urbanísticos ejecutados y las circunstancias que nos han llevado hasta la situación actual. Para conseguir esto, estudiaremos los condicionantes políticos, económicos, sociales y demográficos que se dieron en la ciudad de Valencia en el pasado.
2. Una vez caracterizada la situación actual, se deberán identificar los problemas generados y buscar posibles soluciones que den como resultado el objeto del trabajo.
3. Se realizará una selección entre las posibles soluciones de la actuación que se cree podrá dar el resultado óptimo justificando la mejora de movilidad urbana dentro de la zona de actuación.
4. Una vez elegida la solución a realizar, se elaborará el proyecto sobre dicha medida que ayudará a controlar los accesos en la Av. María Cristina y conseguirá descongestionar el tráfico que en ella y su entorno se genera.
5. Por último, se realizará una evaluación y valoración de la medida adoptada, así como unas conclusiones.

IV. OBJETO DEL PROYECTO:

El presente proyecto tiene por objeto la implantación de medidas que controlen los accesos a la Av. María Cristina y la descongestión tanto de la av. como del entorno del Mercado Central en Valencia con el objetivo de:

- Reducir la congestión del tráfico generado en la zona de estudio, así como de su entorno.
- Potenciar los servicios de transporte público.
- Reducir las externalidades que se generan por culpa de la congestión:
 - Mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.
 - Reduciendo pérdidas de tiempo en trayectos y mejorando así la actividad económica de la ciudad.
- Mejorar la seguridad vial.
- Dotar de más derechos a los peatones en zonas de carácter histórico, como la que es objeto de estudio, proporcionándoles una mayor seguridad frente al vehículo privado.
- Conseguir una ciudad interconectada por los distintos modos de transporte.

Para hacer realidad estos objetivos, la medida que se realizará será el acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina, así como el control del acceso para los vecinos y vehículos de transporte de mercancías que quieran acceder a la zona.

Esto supondrá el desvío del tráfico de la zona, descongestionándola y permitiendo su uso y disfrute a los peatones que quieran desplazarse por la zona.

V. SITUACIÓN, ESTADO ACTUAL, CARACTERÍSTICAS, ACTUACIONES LLEVADAS A CABO:

I. Situación geográfica:

La ciudad de Valencia se encuentra en la costa mediterránea de la península ibérica, sobre la gran llanura aluvial de los ríos Júcar y Turia, justo en el centro del golfo de Valencia.

Ha sido tradicionalmente la capital de la comarca histórica y natural de la Huerta de Valencia.



Imagen 1: Situación de Valencia (Fuente: Keywordsuggests)

La comarca de la «Ciudad de Valencia» limita por el norte con la Huerta Norte, por el oeste con el Campo de Turia y la Huerta Oeste, por el sur la Huerta Sur y la Ribera Baja, así como por el este con el mar Mediterráneo.

II. Distribución dentro de la ciudad de Valencia

En cuanto a municipios, la ciudad y sus pedanías colindan por el norte con los términos municipales de Almacera, Vinalesa, Alfara del Patriarca, Moncada, Bétera, Rocafort, Godella, Masamagrell, Masalfasar, Albalat dels Sorells, Albuixech, Foyos, Meliana, Alboraya, Tabernes Blanques y Burjasot, por el oeste con los de Paterna, Mislata, Chirivella y Cuart de Poblet, y por el sur con los de Picaña, Paiporta, Sedaví, Alfafar, Masanasa, Catarroja, Albal, Silla, Sollana y Sueca.

Dentro de la ciudad de Valencia, podemos ver organizada su extensión en distritos, siendo un total de 19, con 87 barrios:

- **CIUTAT VELLA: La Seu - La Xerea - El Carme - El Pilar - El Mercat y Sant Francesc.**
- ENSANCHE: Ruzafa, El Pla del Remei y Gran Vía.
- EXTRAMURS: El Botànic, La Roqueta, La Petxina y Arrancapins.
- CAMPANAR: Campanar, Les Tendetes, El Calvari y Sant Pau.
- LA SAÏDIA: Marxalenes, Morvedre, Trinitat, Tormos y Sant Antoni.
- PLA DEL REAL: Exposició, Mestalla, Jaume Roig y Ciutat Universitària.
- L'OLIVERETA: Nou Moles, Soternes, Tres Forques, La Fuensanta y La Llum.
- PATRAIX: Patraix, Sant Isidre, Vara de Quart, Safranar y Favara.
- JESÚS: La Raiosa, L'Hort de Senabre, La Creu Coberta, San Marcelino y Camí Real.
- QUATRE CARRERES: Monteolivete, En Corts, Malilla, Fuente de San Luis, Na Rovella, La Punta y Ciudad de las Artes y las Ciencias.
- POBLADOS MARÍTIMOS: El Grao, Cabañal-Cañamelar, Malvarrosa, Beteró y Nazaret.
- CAMINS AL GRAU: Ayora, Albors, La Creu del Grau, Camí Fondo y Penya-Roja.
- ALGIRÓS: L'Illa Perduda, Ciutat Jardí, L'Amistat, La Bega Baixa y La Carrasca.

- BENIMACLET: Benimaclet y Camí de Vera.
- RASCANYA: Orriols, Torrefiel y Sant Llorenç
- BENICALAP: Benicalap y Ciutat Fallera.
- POBLADOS DEL NORTE: Benifaraig, Poble Nou, Carpesa, Casas de Barcena, Mahuella, Masarrochos y Borbotó
- POBLADOS DEL OESTE: Benimàmet y Beniferri.
- POBLADOS DEL SUR: Horno de Alcedo, Castellar-Oliveral, Pinedo, El Saler, El Palmar, El Perellonet, La Torre y Faitanar.

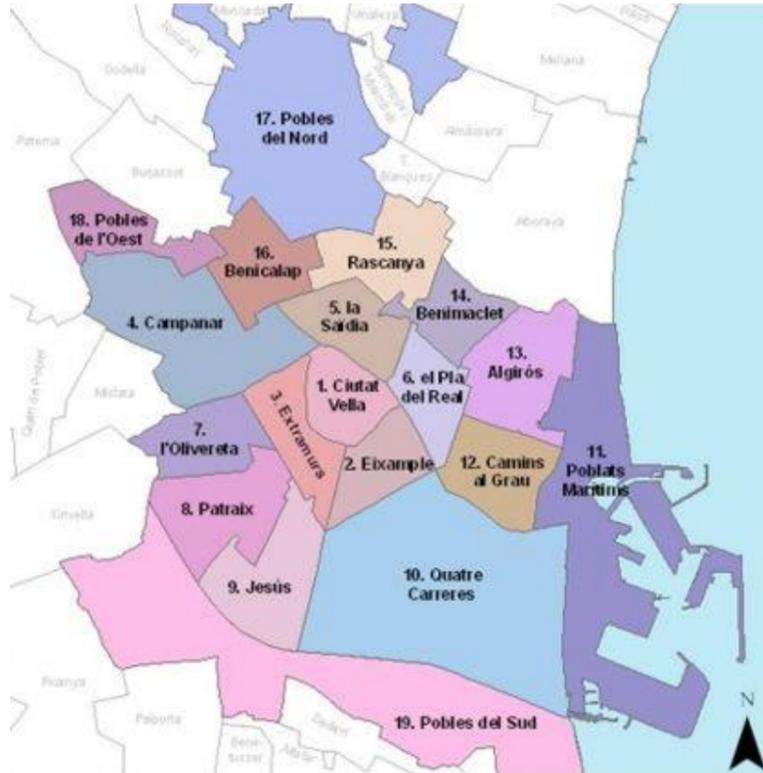


Imagen 2: Mapa de distritos de la ciudad de Valencia (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Valencia cuenta con una población de 790.201 habitantes según cifras recogidas en 2016, lo que la convierte en la tercera ciudad más poblada de España tras Madrid y Barcelona.

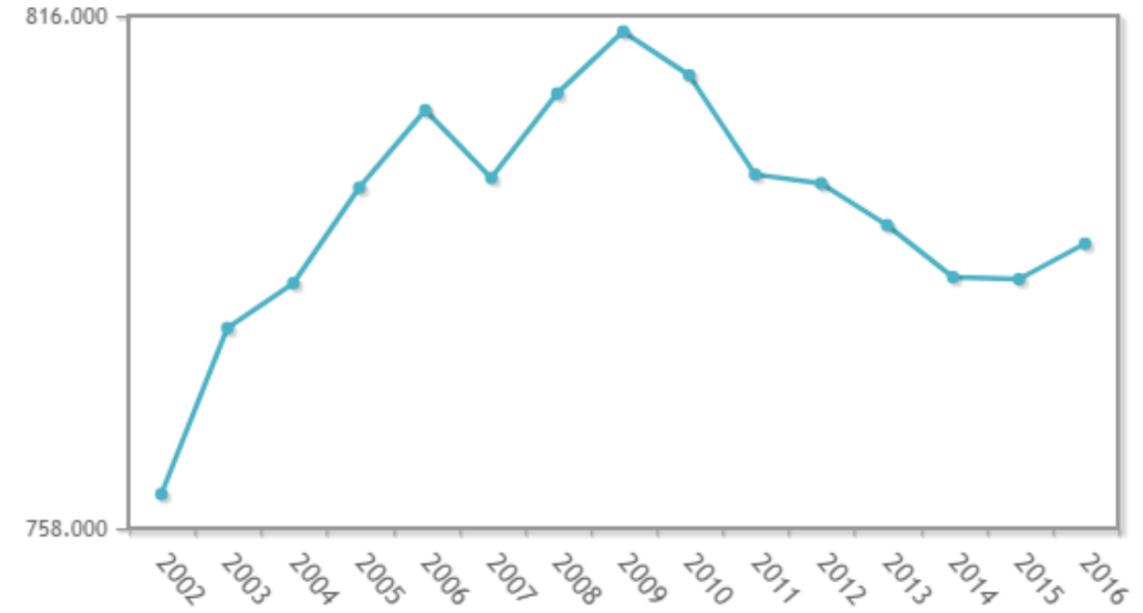


Imagen 3: Evolución poblacional de la ciudad de Valencia (Fuente: INE)

Esta distribución puede observarse diferenciada por sexos:

- VARONES

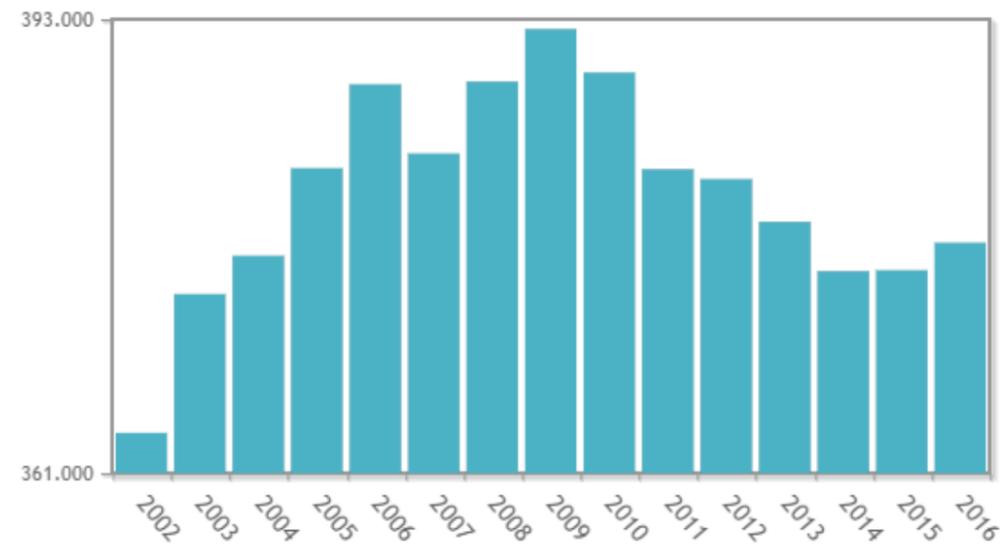


Imagen 4: Evolución poblacional masculina de la ciudad de Valencia (Fuente: INE)

• MUJERES

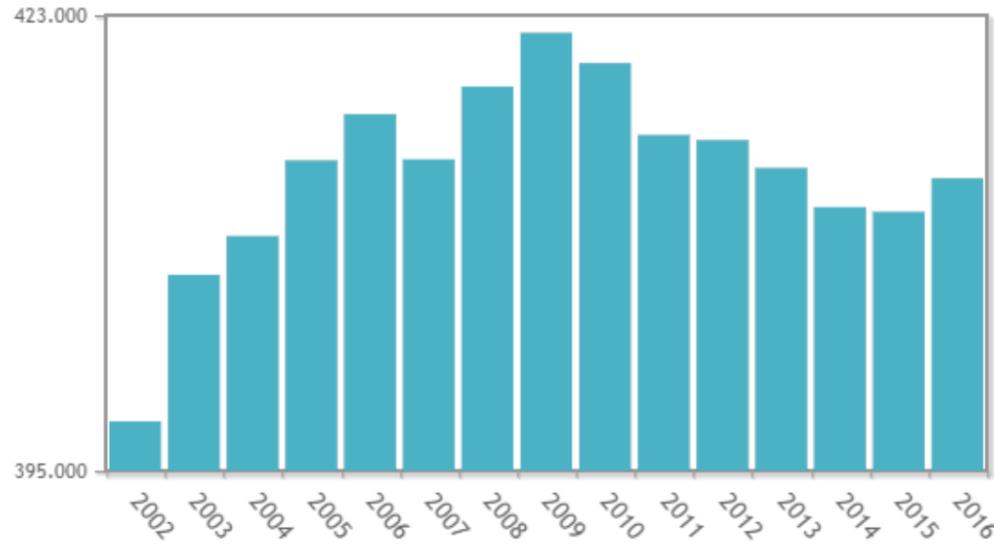


Imagen 5: Evolución poblacional femenina de la ciudad de Valencia (Fuente: INE)

Tal y como se observa en la figura 6, la mayoría de la población se concentra en el intervalo de los 30-60 años, siguiendo la tendencia nacional, lo que nos lleva a una sociedad que envejece, pero carece de una natalidad capaz de revertir la situación.

Tal y como queda recogido en las tablas anteriores, la pirámide poblacional es la siguiente:

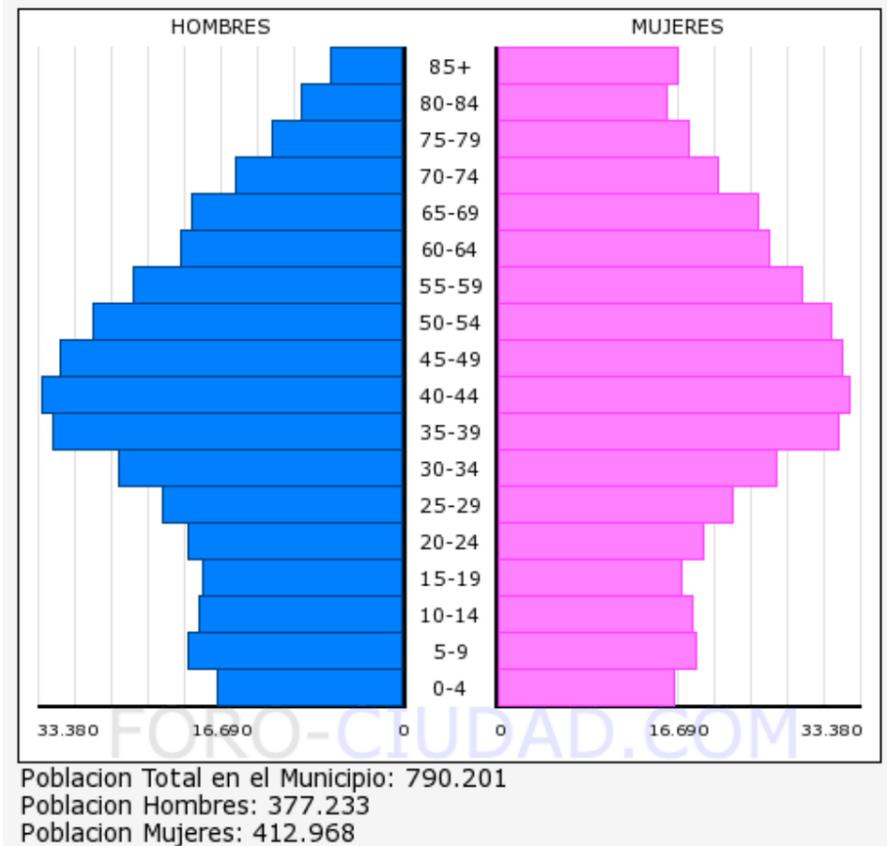


Imagen 6: Pirámide poblacional de la ciudad de Valencia (Fuente: INE)

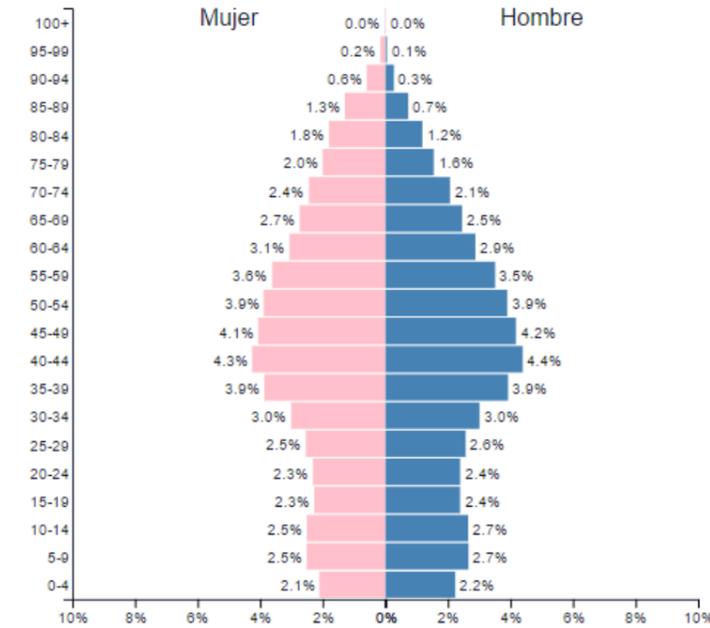


Imagen 7: Pirámide poblacional nacional (Fuente: Populationpyramid)

III. Características del distrito:

La actuación que es objeto de estudio en este trabajo final de grado tiene lugar en el distrito nº 1, llamado “Ciutat Vella”, situado en el centro de la ciudad de Valencia.

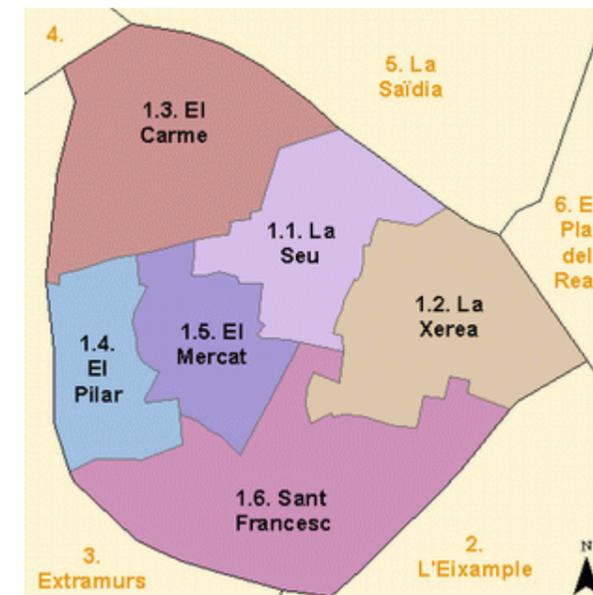


Imagen 8: Distrito 1 – Ciutat Vella (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Este distrito tiene una extensión de 1,69 kilómetros, con una densidad de población de 15.840 habitantes/kilómetro.

Esto significa que contaba con 26.769 ciudadanos en 2016, siendo esta cifra inferior que la registrada en 1991, con 27.010, pero se puede observar un aumento progresivo durante los últimos años.

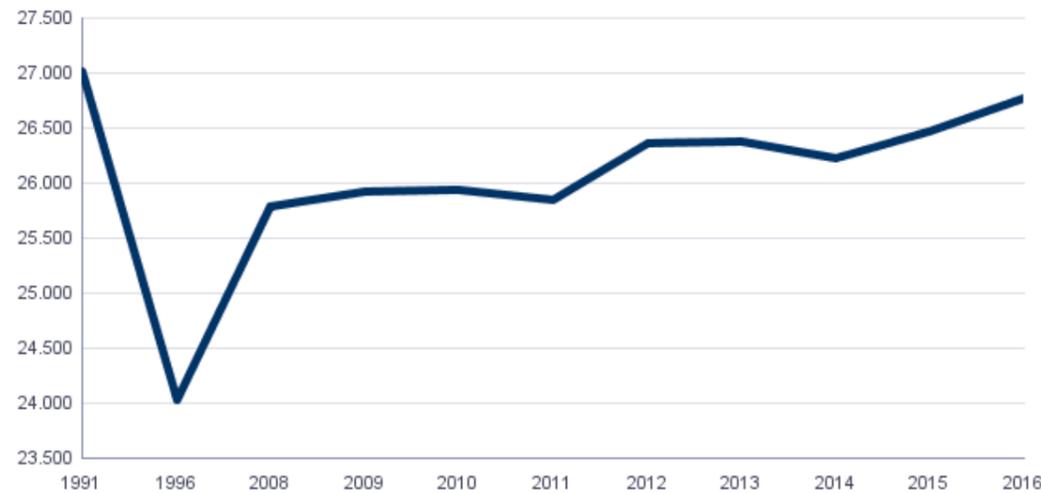


Imagen 9: Evolución de la población en el distrito "Ciutat Vella" (Fuente: Padrón municipal de habitantes)

Se puede observar una distribución relativamente equitativa entre hombres y mujeres, siendo 12.735 varones frente a 14.034 mujeres.

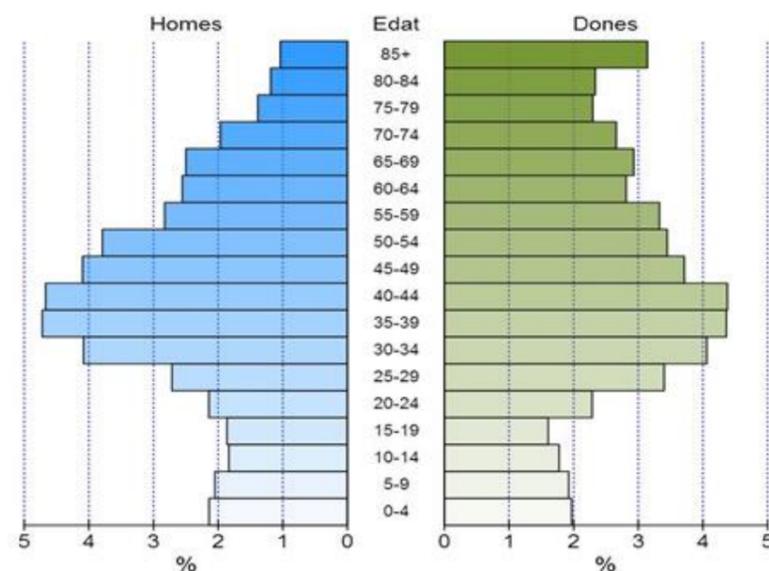


Imagen 10: Estructura de edad y sexo del distrito (Fuente: Padrón municipal de habitantes)

IV. Actividad económica:

La ciudad de Valencia, al igual que el resto de ciudades situadas en la costa mediterránea, cuentan con una actividad económica claramente dependiente del turismo, por lo que su gran fuerza de trabajo se concentra en el sector servicios.

Esto se traduce en el empleo que se destina a cada tipo de oficio ya no solo en la ciudad como concepto global, sino también en el distrito de estudio.

ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DISTRITO "CIUTAT VELLA".

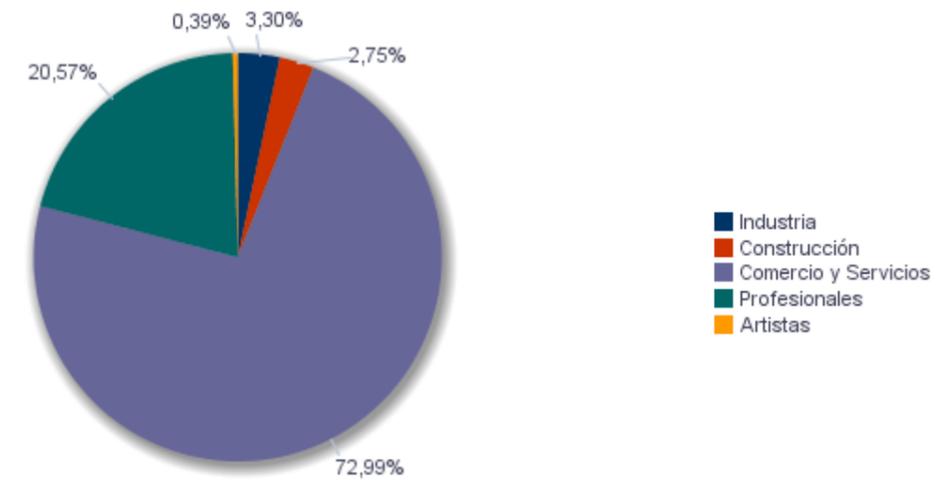


Imagen 11: Actividad económica en el distrito "ciutat vella" (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

ACTIVIDAD ECONOMICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA.

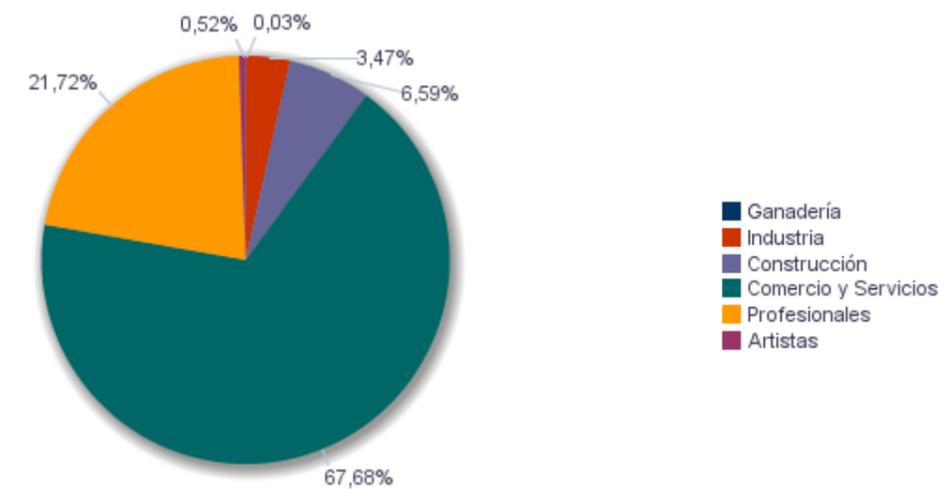


Imagen 12: Actividad económica en Valencia (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Los datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) del cuarto trimestre de 2016 señalan un incremento en el número de ocupados en la Comunitat Valenciana.

La población activa ascendió en el cuarto trimestre de 2016 a 2.441.200 personas, rompiendo así la tendencia de seis años consecutivos con pérdida de población activa (GVA, 2017).

Este aumento de ocupados, suele coincidir con comienzo del verano. Es ahí cuando el sector servicios necesita un refuerzo para la temporada estival y aumentan los contratos, pues Valencia se sirve del turismo principalmente para generar riqueza.

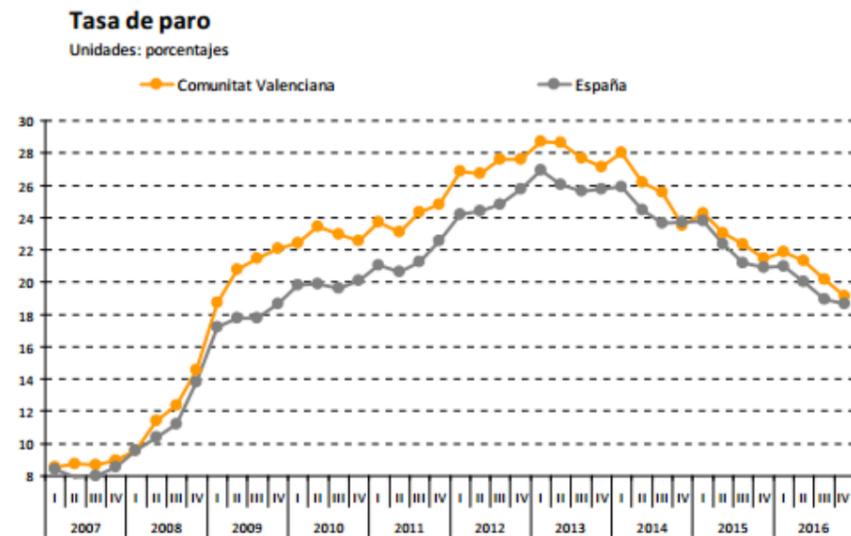


Imagen 13: Evolución de la tasa del paro (Fuente: INE)

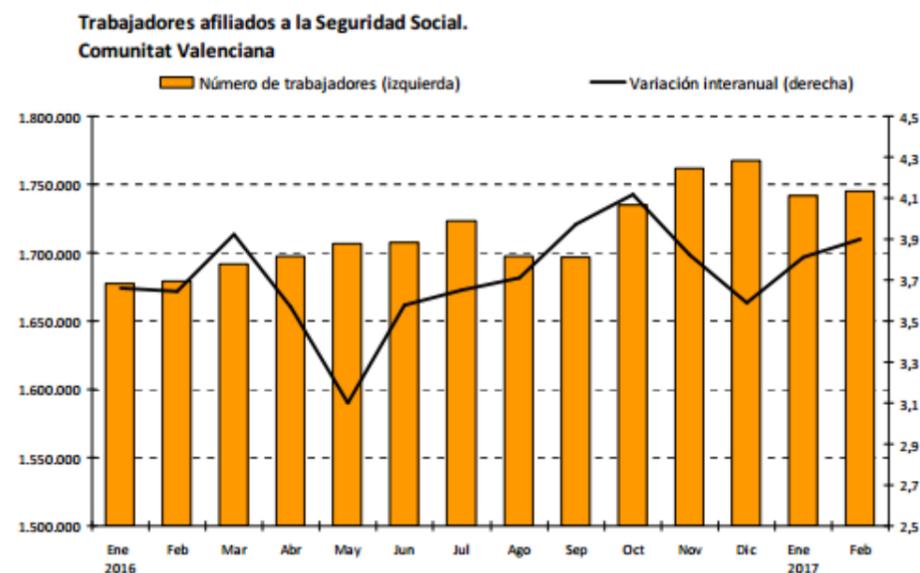


Imagen 14: Evolución de afiliaciones a la Seguridad Social (Fuente: INE)

Este aumento de la actividad, queda reflejado en el aumento directamente proporcional del número de desplazamientos que se realizan, no solo dentro de valencia sino desde el área metropolitana. “320.000 desplazamientos (19%) hacia fuera de la ciudad de Valencia, 1.575.000 desplazamientos (81%) dentro de la ciudad”. (Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad, 2014)

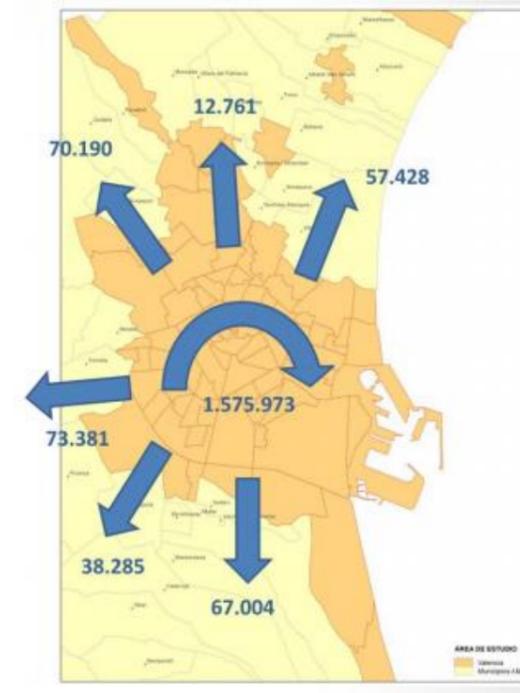


Imagen 15: Desplazamientos en Valencia (Fuente: Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad de Valencia)

Mientras que “570.000 desplazamientos desde el Área Metropolitana” se realizar hacia Valencia y “150.000 automóviles entran y salen de la ciudad todos los días” (Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad, 2014)

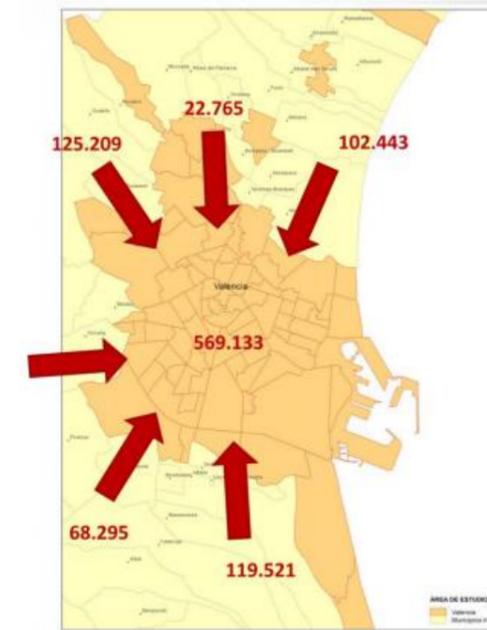


Imagen 16: Desplazamientos hacia Valencia (Fuente: Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad de Valencia)

Con un total de 1.895.022 desplazamientos diarios, tenemos las siguientes cuotas de modos de transporte:

- Movilidad interna y externa:
 - A pie: 40,9%
 - Bicicleta: 4%
 - Público: 23,2%
 - Privado: 31,9%
- Movilidad dentro de la ciudad:
 - A pie: 48,2%
 - Bicicleta: 4,8%
 - Público: 23,4%
 - Privado: 23,6%

Los desplazamientos que se realizan interna y externamente en vehículo privado son los que sufren un mayor incremento de la movilidad respecto a la movilidad interna, de lo que se deduce que los que se desplazan por motivos laborales, de estudios o de ocio desde el entorno de Valencia hacia la ciudad lo hacen utilizando principalmente su vehículo privado, consecuencia directa de la insuficiencia en materia de transportes públicos colectivos.

A la vista de estos datos, se observa la necesidad de implementar mejoras en los modos de transporte público, de ahí que el plan de movilidad establezca como objetivos los siguientes:

- Asegurar y potenciar que el peatón siga siendo el principal protagonista de la movilidad en la ciudad.
- Consolidar y favorecer la expansión de la bicicleta como modo de transporte general y cotidiano de los ciudadanos.
- Conseguir una mayor cuota de participación del transporte público en los desplazamientos urbanos.
- Revisar y redefinir una jerarquía viaria en la ciudad que permita una mejor ordenación de los flujos de tráfico por la misma, de modo que el centro deje de ser un itinerario de paso y recupere su carácter de punto de encuentro esencial de la ciudad y los ciudadanos.
- Organizar el espacio destinado al estacionamiento en superficie.
- Favorecer la descarbonización del sistema de transporte.
- Hacer de la disuasión y la prevención la base de la disciplina circulatoria en la ciudad.
- Mejorar la seguridad vial y la convivencia pacífica entre todos los usuarios de la vía.
- Conseguir una ciudad accesible para todos los ciudadanos.
- Mejorar la gestión de la movilidad.

V. ACTUACIONES LLEVADAS A CABO:

En nuestra zona de estudio, la Avenida María Cristina y el entorno del Mercado Central, se han podido observar ciertas consecuencias antes referenciadas como consecuencia de las medidas temporales realizadas en el ámbito de estudio. La situación original de nuestra zona era la siguiente:



Imagen 17: Ortofoto de la Avenida María Cristina y el entorno del Mercado Central (Fuente: Terrasit)



Imagen 18: Ortofoto ampliada del ámbito de estudio (Fuente: Terrasit)

Tal y como se puede observar en las imágenes adjuntas previamente, podemos diferenciar una avenida con dos carriles de circulación para el mismo sentido, con una isleta situada a mitad de la calle que desdoblaba un carril para que el autobús realizara sus paradas y no obstaculizar el tráfico existente.

Tras la peatonalización provisional realizada en la zona, y la limitación de velocidad reducida a 30 km/h, nuestra zona ámbito de estudio es la siguiente:

Se ha situado una zona de aparcamiento para motocicletas al comienzo de la calle, lo que comienza la delimitación de un único carril en la Avenida María Cristina.



Imagen 19: Convergencia entre ambas entradas a María Cristina desde la Avenida San Vicente Mártir (Fuente: Elaboración propia)



Imagen 20: Comienzo Avenida María Cristina (Fuente: Elaboración propia)

En la imagen dos se puede ver que, además de haberse realizado una acomodación para peatones en el carril derecho anteriormente destinado para uso circulatorio de vehículos, se puede observar un cartel de obligado cumplimiento en el que se prohíbe el paso a la Avenida María Cristina a todo aquel que no sea usuario de taxis, bicicletas, carga/descarga en el Mercado Central o en los comercios cercanos situados en la zona, además de prohibirse el uso de motos en las zonas ahora peatonales (anteriormente viario).



Imagen 21: Antiguo desvío parada de autobuses (Fuente: Elaboración propia)

En la imagen 21 se puede ver como la isleta, anteriormente construida para permitir el desvío de los autobuses y taxis para realizar sus paradas, ha quedado inservible.

Con todas estas medidas, a primera vista provisionales, se pretendía controlar el acceso a la zona y así descongestionar la avenida para permitir el tráfico fluido de los vehículos de mercancías que realizan sus tareas de carga y descarga, así como el acceso prioritario de los vecinos.

Estas medidas también se implementaron teniendo en mente uno de los objetivos principales del plan de movilidad urbana sostenible puesto en marcha por el ayuntamiento, que es “asegurar y potenciar que el peatón siga siendo el principal protagonista de la movilidad en la ciudad”.

VI. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

En el anejo nº2 - Justificación de la solución adoptada, se ha realizado un estudio de medidas relativas al control del tráfico y su descongestión adoptadas en otros lugares del mundo, comentado los resultados obtenidos una vez aplicadas las medidas, para así sopesar la posibilidad de realizar alguna actuación en nuestra zona de estudio.

La Av. María Cristina se encuentra ahora mismo con la siguiente sección tras la “peatonalización provisional” llevada a cabo en la misma.

Podemos dividir nuestro ámbito de estudio en dos secciones diferenciadas en función del ancho de acera para delimitar nuestra sección tipo en cada una.

- Sección 1 – Av. María Cristina entre Carrer de les Carabasses y Carrer del Trench.

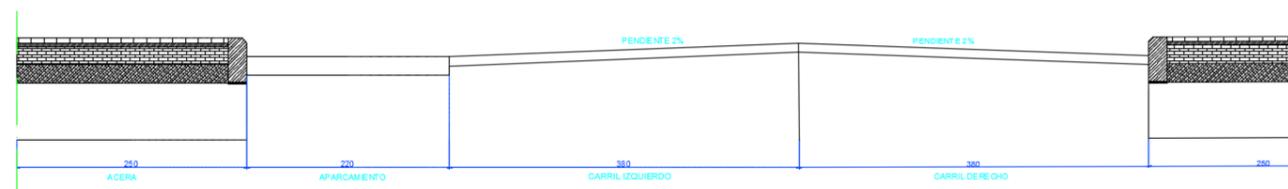


Imagen 22: Sección 1 de la Av. María Cristina (Fuente: Elaboración propia)

En esta primera sección contamos con una acera izquierda de 2,5 metros de ancho, una primera zona de aparcamiento de ancho 2,20 metros. Contamos con dos carriles de 3,80 metros de ancho, estando el carril derecho cortado al tráfico actualmente mediante la colocación de unos maceteros a modo de separación del espacio para el uso y disfrute de los viandantes frente a su uso original que era el de servir a los vehículos, finalizando la sección con una acera de 2,5 metros de ancho en la margen derecha.

- Sección 2 – Av. María Cristina desde Carrer del Trench hasta Carrer Vell de la Palla.

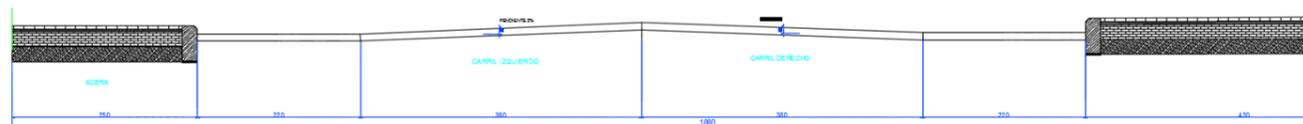


Imagen 23: Sección 2 de la Av. María Cristina (Fuente: Elaboración propia)

En esta segunda sección, que nos encontramos una vez pasamos el Carrer del Trench, podemos observar como la sección tipo es diferente a la dispuesta en el primer tramo de nuestra zona.

Se ve como continua la margen izquierda, manteniendo la acera de 2,5 metros de ancho, seguida de una zona de aparcamiento de 2,20 metros y el carril izquierdo de circulación, el carril derecho sigue cortado a la circulación de la misma manera que el mismo carril en la zona previamente explicada, pero ahora contamos con una zona que servía de aparcamiento a la derecha de nuestro carril derecho de 2,20 metros de ancho, además de disponer de una acera más ancha que la vista con anterioridad. Esta vez nuestra acera es de 4,30 metros de ancho.

Con una zona como la que tenemos, se plantean varias soluciones que podrían solucionar la situación y ayudar a controlar el acceso a la zona y descongestionar el tráfico de la zona.

Se plantean tres posibles soluciones para resolver dicho problema, que son las siguientes:

- Peatonalización total de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central.
- Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso.
- Aplicación de una tasa de cargo por congestión.

Consistiendo las mismas en lo siguiente:

- Peatonalización total de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central:

Esta solución consiste en cortar la calle, en su totalidad, a los vehículos para así dotar de prioridad absoluta a los peatones.

Esta medida tendría efectos negativos desde el punto de vista económico, ya que dentro de nuestra zona de actuación, se encuentra el Mercat Central.

Si se bloquea el acceso a los vehículos, no solo se trata de no permitir el acceso a los vehículos de los vecinos o de los usuarios que tengan que circular por nuestra zona para llegar a su destino, sino que estaríamos cortando el acceso a los vehículos que transportan mercancías, no permitiendo el acceso a los mismos para realizar sus tareas de carga y descarga.

- Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso.

Esta solución permitiría combinar el tráfico rodado con el uso peatonal, además de ser una medida “continuista” con lo ya pretendido con la actuación ya llevada a cabo en la avenida María Cristina.

Consistiría en diseñar la nueva acera, eliminando la zona viaria para el uso del tráfico rodado actualmente bloqueada mediante maceteros, para así formalizar la peatonalización, permitiendo el acceso a la zona mediante un lector que reconoce las matrículas de los vehículos autorizados, ya sean vecinos, taxis, o vehículos de transporte de mercancías que necesiten realizar carga y descarga tanto en la zona del mercado central como en la proximidad de los comercios situados en nuestro ámbito de estudio.

- Aplicación de una tasa de cargo por congestión.

Tal y como se explica en el anejo nº2 – Estudio de soluciones y justificación de la solución adoptada, esta medida se ha aplicado en diferentes países con resultados apreciablemente favorecedores para la nueva configuración viaria.

Como se pudo observar tanto en Singapur como en Londres, se aplicó una tasa de cargo por congestión, que consistió en delimitar una zona, a la cual solo se podrá acceder previo pago de una tasa por hacer uso de esa infraestructura para así descongestionarla y reducir su tráfico al realmente necesario, ya que, como se puede ver en los resultados, el tráfico en las zonas en las que se aplica esta medida se ve reducido.

Una vez tenemos explicadas las posibles alternativas para obtener nuestros objetivos, se proponen una serie de criterios que ayudarán a alcanzar una solución que resulte más óptima.

CRITERIOS	VALOR	Peso relativo
Funcionalidad	8	17%
Seguridad	9	18%
Economía	10	21%
Estética	7	14%
Plazo de ejecución	6	12%
Impacto socio-económico	9	18%
Total	49	100%

Tabla 1: Asignación de pesos a los diferentes criterios (Fuente: elaboración propia)

Contamos con estos criterios que, se cree, ayudan a central la búsqueda de la solución que mejor se adapte a nuestras necesidades.

Se le han asignado una serie de valores del 1 al 10 en función de la importancia otorgada a los distintos criterios, obteniendo así un peso relativo en tanto por ciento.

CRITERIOS	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Funcionalidad	0,34	0,51	0,17
Seguridad	0,54	0,36	0,18
Economía	0,21	0,42	0,63
Estética	0,42	0,28	0,14
Plazo de ejecución	0,12	0,24	0,36
Impacto socio-económico	0,18	0,54	0,36
Total	1,5316	2,35	1,84

Tabla 2: Elección de la alternativa en función de los criterios (Fuente: Elaboración propia)

Como se puede observar en la tabla adjuntada previamente, se han seleccionado las tres alternativas propuestas, otorgando valores numéricos de importancia del uno (1) al tres (3) en función de qué alternativa se adapta más a cada criterio, dándole un tres (3) a la alternativa que presente mejor comportamiento en relación con el criterio que se evalúe. Por ejemplo, desde el punto de vista de la funcionalidad, la alternativa 2, el acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso, se presenta como la mejor opción, pues estaría dotando de nuevo espacio para los peatones mientras que combinaría ese uso con el de los vehículos que necesitarán acceder a la zona, reduciendo así la congestión de la zona sin realizar un impacto económico negativo, por esto se le asigna el valor tres (3). Por lo que tres (3) x 0,17 (17% respecto del total de los criterios) da un valor de 0,51.

Siguiendo esta metodología se concluye que la alternativa 2 es la que se realizará, pues es la mejor valorada en nuestro análisis multicriterio para obtener los resultados que se marcan como objetivo de este trabajo final de grado.

VII. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA:

Tal y como se ha visto en el apartado anterior “Análisis de alternativas y justificación de la solución adoptada” se concluyó que la mejor propuesta de actuación era la de “Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso”.

Esta solución conlleva una serie de consecuencias que se deberán adoptar y están incluidas en el anejo N°5 – Servicios y derechos afectado, como por ejemplo la actuación que se deberá llevar a cabo en la calle “Carrer d’Ercilla” que en un primer momento no se consideraba.

Se procederá a realizar una peatonalización del carril derecho de la Av. María Cristina desde el Carrer de les Carabasses hasta el Carrer Vell de la Palla, consistiendo la misma en sustituir la superficie existente originalmente de uso para tráfico rodado por una acera que contará con diferentes dimensiones en función de la altura de la calle en la que nos encontremos.

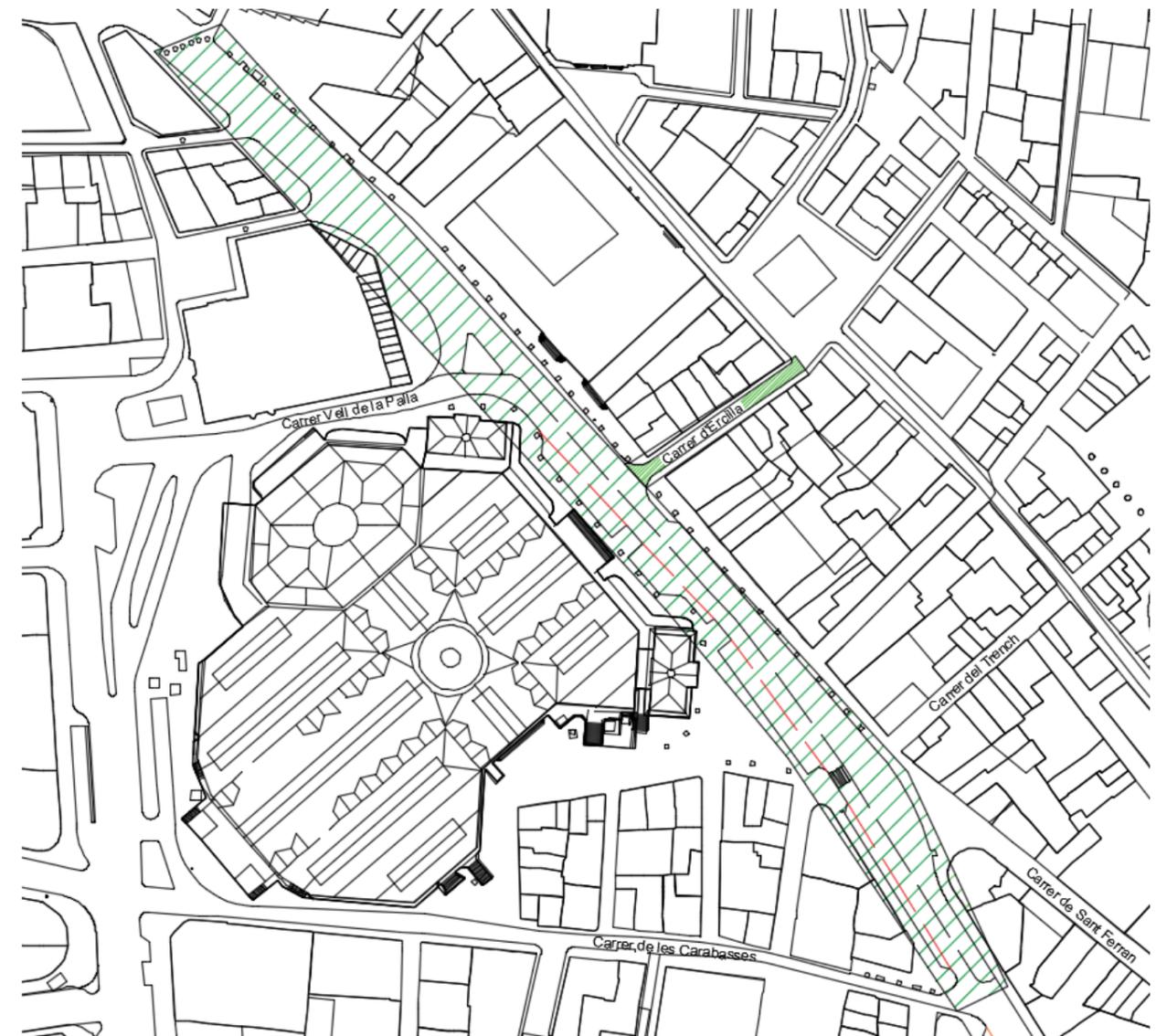


Imagen 24: Ámbito de actuación de nuestro proyecto (Fuente: Elaboración propia)

Como se puede observar en la imagen donde se delimita el ámbito de actuación, la sección transversal de la calle no es continua, por lo que se han diseñado dos secciones tipo de la Av. María Cristina dependiendo del ancho de acera actual, pero también se ha procedido a diseñar una sección tipo para el Carrer d'Ercilla, que pasará a ser peatonalizado con su consiguiente desvío de tráfico que se encuentra especificado en el Anejo N°5 – Servicios y derechos afectados.

Como la sección actual de la avenida principal ya se explicó en el apartado anterior de la memoria, ahora se procederá a exponer la sección de la nueva calle afectada por la solución que se adoptará.

Sección actual del Carrer d'Ercilla:

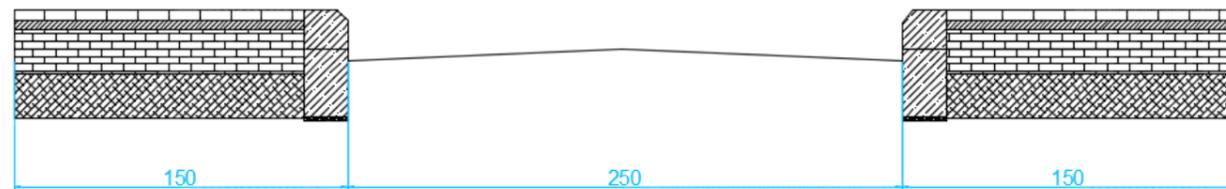


Imagen 25: Sección actual del Carrer d'Ercilla (Fuente: Elaboración propia)

Tal y como queda indicado en la imagen superior, la calle cuenta con dos aceras de 1,50 metros de ancho con una superficie de calzada de 2,50 metros de ancho con una pendiente aproximada de 0,5% para asegurar el bombeo de agua en caso de lluvia.

Una vez comentado el aspecto que tienen las secciones que se verán afectadas por nuestra actuación, se pretende exponer el aspecto que se pretende que tengan una vez llevada a cabo nuestra actuación.

Sección 1: Avenida María Cristina entre Carrer de les Carabasses y Carrer del Trench.

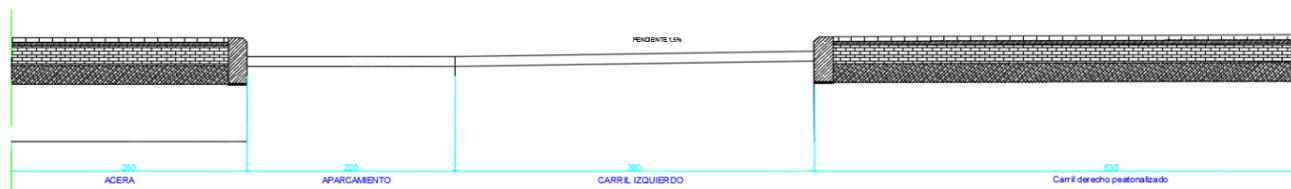


Imagen 26: Sección 1 peatonalizada (Fuente: Elaboración propia)

Tal y como se observa en la imagen, se ha procedido a ampliar la zona de la acera para favorecer el tráfico peatonal, pasando del ancho original de 2,50 metros hasta los 6,30 metros proyectados.

Sección 2: Avenida María Cristina desde Carrer del Trench hasta Carrer Vell de la Palla:

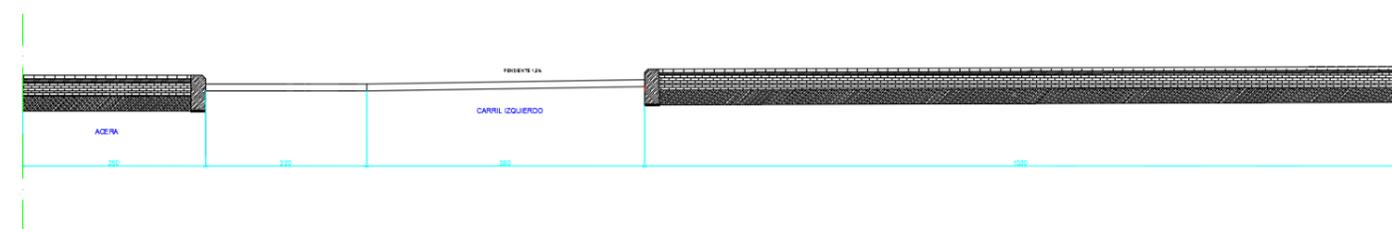


Imagen 27: Sección 2 peatonalizada (Fuente: Elaboración propia)

En la sección dos, que va desde la altura del Carrer del Trench hasta Carrer Vell de la Palla, se observa un ancho de acera superior al visto anteriormente, de 4,30 metros.

Es por esto que la sección transversal es distinta a la anterior, además de que, a esa altura, la Av. María Cristina contaba originalmente con una zona de aparcamiento en la margen derecha, por lo que la nueva acera deberá sustituir tanto a la zona destinada para el estacionamiento de vehículos como del tránsito de los mismos por el carril derecho.

Esto supone una nueva acera de 10,30 metros de ancho, lo que es perfecto desde el punto de vista de nuestros objetivos propuestos para este trabajo final de grado pues se descongestiona el tráfico a la vez que se dota a los peatones de una superficie perfecta no solo para desplazarse, sino para disfrutar de los posibles comercios que ocupen la acera propuesta.

En cuanto al Carrer d'Ercilla, la nueva sección una vez realizada la peatonalización contará con la siguiente sección:

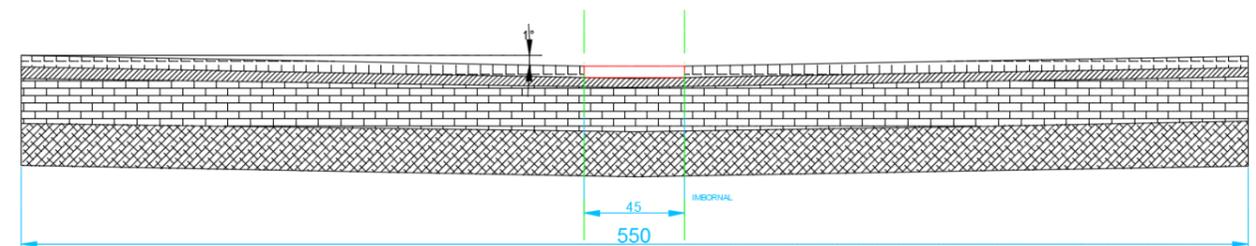


Imagen 28: Sección 3 peatonalizada (Fuente: Elaboración personal)

Como se puede observar en la imagen, se ha realizado una sección tipo de la calle completa, los 5,50 metros de ancho con los que cuenta, disponiendo una pendiente del 1% hacia el interior de la calle para canalizar el agua que pueda precipitarse sobre la acera y así, ir a parar a los imbornales que se dispondrán en el centro de la calle.

Una vez concluida la parte del rediseño de nuestra zona de actuación, dejándola preparada para la nueva distribución de usuarios, se debe desarrollar la actuación destinada al control del acceso a la misma.

Como se ha estudiado en el anejo Nº 2 – Justificación de la solución adoptada, la medida recurrente en el resto de ciudades, tanto europeas como fuera de la EU, es la de delimitar la zona y disponer un sistema de cámaras que controlarán el acceso al ámbito de actuación.

Comparándolo con el resto de medidas vistas en el mismo anejo, se ha planteado una solución similar, pues se pretenden instaurar las cámaras que realizarán el reconocimiento de matrícula para permitir o denegar el acceso, pero no será una zona de pago como Singapur, donde se paga una tasa de cargo por congestión.

Se pretende limitar el acceso para que únicamente puedan acceder:

- Vecinos.
- Taxis
- Bicicletas.
- Carga y descarga.

No siendo posible acceder mediante motocicleta a la zona de viandantes.

Una vez modificada la sección para su futuro uso peatonal y controlado a los vehículos, se instalará un sistema de control de acceso a los vehículos, para que los vecinos, los dueños de establecimientos en la zona y/o los que necesiten acceder a realizar labores de carga y descargas, puedan tener sus matrículas reconocidas, o en el caso de los vehículos de carga y descarga, puedan mostrar sus elementos identificadores para que se les reconozca el derecho de acceso y

Este sistema contará con:

- Bolardos móviles para bloquear el tránsito a los vehículos.
- Lector de matrículas/identificadores que activará los bolardos móviles.
- Tarjeta identificadora para acceder mediante vehículo a la zona.

Al tratarse de una calle con un único sentido de circulación, el sistema de cámaras de reconocimiento se instalará al comienzo de la Av. María Cristina, no siendo necesario al final de la misma, puesto que no es posible su acceso mediante tráfico rodado.



Imagen 29: Localización de las cámaras y bolardos móviles (Fuente: Elaboración propia)

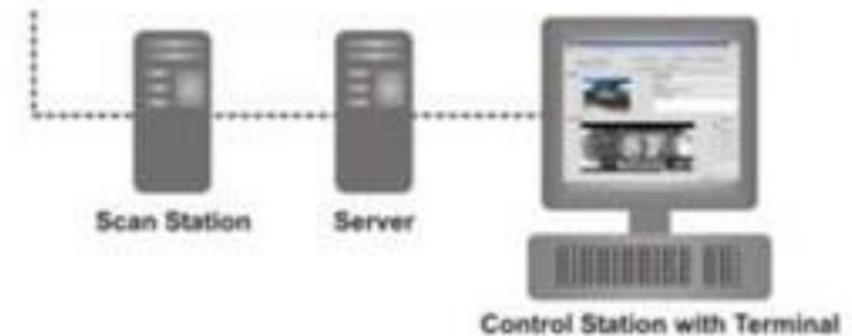


Imagen 30: Esquema lector de matrículas (Fuente: ICE Seguridad)



Imagen 31: Bolardos móviles (Fuente: Galton Systems)

VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Sopesando las posibilidades existentes a la hora de acondicionar y peatonalizar la Av. María Cristina, se determinó que lo mejor sería realizar un barrido de toda la sección actual para así, poder realizar el proyecto en condiciones óptimas.

Esto implica no solo el derribo de las aceras, sino el fresado del pavimento para la posterior ejecución de la sección previamente diseñada en Anejo nº3 – Firmes y pavimentos.

Como la zona a acondicionar para la peatonalización ya cuenta con las distintas instalaciones e infraestructuras, saneamiento, abastecimiento de agua, electricidad, no será necesaria la ejecución de ninguna obra de dotación de servicios.

Seguidamente, se procederá a realizar una descripción de las obras que se llevarán a cabo para llegar a alcanzar nuestros objetivos iniciales propuestos en este trabajo final de grado:

- Derribos y demoliciones:
- Movimiento de tierras:
- Firmes y pavimentos:
- Red de saneamiento:
- Instalaciones y servicios:
- Mobiliario urbano, jardinería y señalización:
- Gestión de residuos:
- Seguridad y salud:

Una vez expuestas las distintas actividades a desarrollar a nivel de construcción, se procederá a realizar una descripción de las mismas:

El objetivo del presente proyecto es el de la adecuación y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del mercado central para así poder controlar sus accesos y ser capaces de descongestionar el tráfico existente.

Nuestro ámbito de estudio consta de un total de 6068 m² aproximadamente, de los cuales el 61% (3687 m²) son de firme destinado al uso de vehículos (tanto circulación como aparcamiento) y el 39% (2381 m²) restante son de acera, destinada tanto al paso peatonal como al uso de los establecimientos existentes a modo de terrazas.

- Derribos y demoliciones:

Tal y como se describe en el desarrollo de la solución adoptada, el proyecto pretende la completa modificación de la superficie actual para la obtención de una solución armónica y no un intento de integración de la solución propuesta con lo existente.

- ❖ Es por esto que se deberá realizar un fresado de la superficie existente (4 cm), siendo la extensión de la misma de unos 3687 m² de superficie mediante maquinaria fresadora.
- ❖ Mediante medios mecánicos se procederá a demoler el paquete de tierras existente de espesor 50 cm.
- ❖ También se deberán demoler los aproximadamente 2381 m² de acera con un espesor de 36 cm. Siendo necesaria una retroexcavadora para su extracción y posterior traslado.

- ❖ Al encontrarse la obra en una zona en la que la solución previa (provisional) consistía en la delimitación de los distintos espacios mediante bolardos y maceteros, se procederá a su extracción y almacenamiento para su posterior utilización si se considerase necesario. (X maceteros y X bolardos).

- ❖ Se deberá proceder al arranque de los bordillos existentes en las aceras que conforman la Av. María Cristina.
- ❖ Se deberán recoger y almacenar las distintas placas de señalización, así como las papeleras para evaluar su posterior reutilización, si se considerase.
- ❖ Será necesaria la desmantelación de los elementos de iluminación de las calles, así como el desmonte de las tapas de registro del alcantarillado.

Todo para su posterior reconstrucción tal y como se especifica en el Anejo Nº3 – Firmes y pavimentos.

- Movimiento de tierras:

Se demolerán y excavarán las aceras existentes para la formación de las aceras proyectadas, de espesor 36 cm (descrito en el Anejo Nº3).

Se realizarán diferentes labores de demolición y excavación en función de la zona en la que nos encontremos, pues ya se especificó previamente la existencia de distintas secciones dentro de la misma avenida.

En total se deberán demoler 2.700 m³, realizándose los mismos con pala cargadora, pudiendo utilizar, en zonas de acceso problemático para la maquinaria, ayuda manual si fuera necesaria.

- Firmes y pavimentos:

En el Anejo Nº 3 – Firmes y pavimentos, queda detallado el futuro aspecto de la Av. María Cristina desde el punto de vista técnico, estando descritas las distintas capas, ya sea para la base granular como para la capa base o de rodadura en el caso del viario, y la subbase, la capa base y el acabado en el caso de las aceras.

- ❖ Viario:
 - La base granular constará de zahorra artificial de 35 centímetros de espesor, suponiendo estos 1290,45 m³
 - Una vez dispuesta la base granular, se colocará la capa base G-20 de 9 centímetros de espesor, lo que supone 331,83 m³.
 - Para finalizar, se colocará la capa de rodadura de mezcla en caliente S-12 de 6 centímetros de espesor, siendo los mismos 221,22 m³.
- ❖ Aceras:
 - La subbase para las aceras se realizará con 357,15 m³ de zahorra artificial (0,15 metros de espesor).
 - Tras la subbase, se colocarán 357,15 m³ de hormigón HM-20 (0,15 metros de espesor).
 - Se colocarán 71,43 m³ de mortero (3 cm de espesor).
 - Se finalizará el paquete con la colocación de la baldosa (3 cm de espesor) suponiendo 71,43 m³.

- Red de saneamiento:

Será necesario realizar una canalización destinada a la red de riego constituida por tubos de PVC rígidos de 160 mm de diámetro, así como otra de PVC rígido de 50 mm de diámetro.

Ambas colocadas en zanja sobre solera de hormigón HM 15.

- Instalaciones y servicios:

- ❖ Red de riego:

Se realizará una canalización de para red de riego, formada por un tubo de PVC rígido de diámetro 160 mm y otra formada por un tubo de PVC rígido de diámetro 50 mm, colocados en zanjas sobre solera de hormigón HM 15 de 5cm.

- ❖ Arquetas:

Se recolocarán los marcos y tapas de arquetas (electricidad, telecomunicaciones, agua potable...).

- ❖ Red eléctrica:

Para el posible funcionamiento de las cámaras que dotarán de acceso a los vehículos autorizados, se deberán realizar canalizaciones para cable eléctrico bajo acera, formado por tubos de PVC rígido de diámetro 110mm.

- Mobiliario urbano, jardinería y señalización:

- ❖ Se procederá a recolocar los distintos componentes de mobiliario urbano anteriormente existentes, tales como los bancos y/o sillas.

- ❖ Se ubicarán distintos elementos de jardinería, en sustitución de los extraídos como consecuencia de nuestra intervención.

- ❖ Se recolocarán los bolardos y maceteros que constituían la solución temporal existente para suponer un elemento de protección para el usuario a pie frente al tráfico que pueda acceder a la zona.

- ❖ Será necesaria la colocación de elementos de señalización, tanto los distintivos encargados de advertir la posibilidad o no de acceso a la zona, como los encargados de organizar el tráfico una vez dentro de la misma, mediante pasos de peatones, señales verticales, etc...

- ❖ Se colocarán las cámaras de control de acceso, así como los elementos móviles destinados a permitir el acceso a la zona de estudio (bolardos).

IX. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 2177/04, si en la obra intervienen más de una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

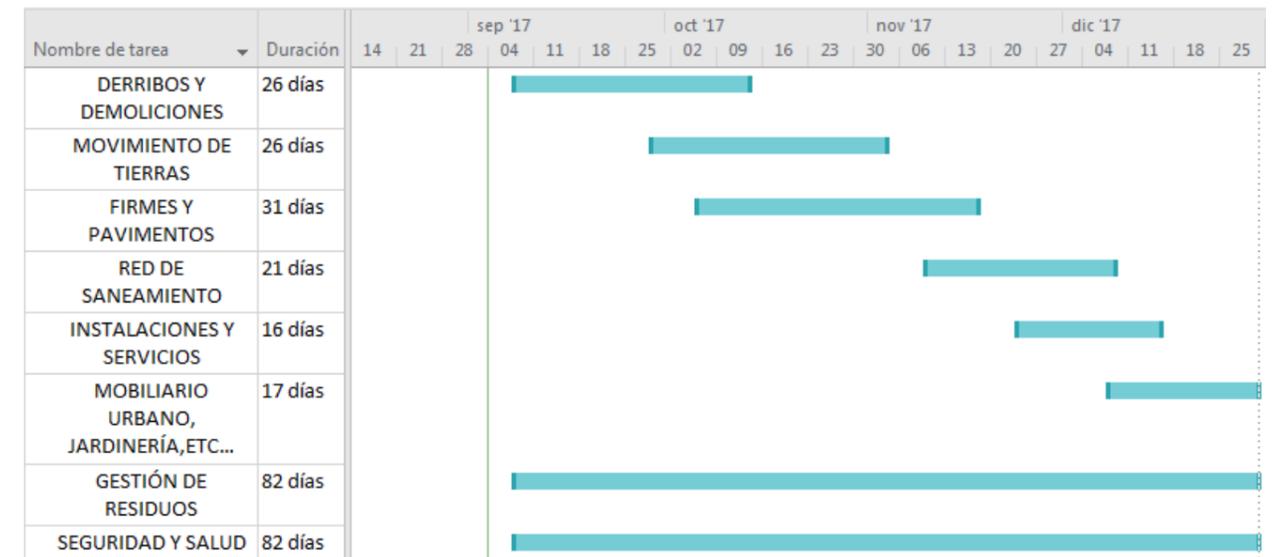
Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

X. PLAN DE OBRA

Según queda recogido en el Anejo N° 4 – Plan de obra y desvíos afectados, para la realización de la actuación que, se prevé la mejor solución entre las posibles para el control de accesos y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central será necesario realizar una serie de actividades, siendo las siguientes:

- Demoliciones y derribos.
- Movimiento de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Red de saneamiento.
- Instalaciones y servicios.
- Mobiliario urbano, señalización.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.

Mediante un diagrama de Gantt, es posible programar temporalmente las distintas actividades y realizar una predicción de la duración de la actuación.



XI. PRESUPUESTO

Se adjunta el resumen del presupuesto en la siguiente tabla a modo de ilustración del mismo.

Nº CAPITULO	DESCRIPCION CAPITULO	IMPORTE	%
CAPITULO 1	DERRIBO Y DEMOLICIÓN	35.968,88	8,61
CAPITULO2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.684,23	3,28
CAPITULO 3	FIRMES Y PAVIMENTOS	260.805,48	62,47
CAPITULO 4	RED DE SANEAMIENTO	23.973,54	5,74
CAPITULO 5	INSTALACIONES Y SERVICIOS	34.835,64	8,34
CAPITULO 6	MOBILIARIO URBANOS, SEÑALIZACION	33.698,71	8,07
CAPITULO 7	GESTION DE RESIDUOS	7.250,00	1,74
CAPITULO 8	SEGURIDAD Y SALUD	7.300,00	1,75
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	417516,48	100

Tal y como queda explicado en el documento N°3: Presupuesto, las partidas de “Seguridad y salud” y “Gestión de residuos” han sido estimadas en función del tipo de obra.

Es por esto que, siendo habitual que estos dos capítulos supongan entre el 1,5% y el 2% del presupuesto de ejecución material de la obra, se ha supuesto que este importe sea un término medio entre ambos valores, por lo que se ha elegido el 1,75% del presupuesto de ejecución material.

XII. CONCLUSIONES

Una vez realizado el estudio de tráfico de la ciudad de Valencia, concretando en la zona de la Av. María Cristina, así como el estudio de movilidad global de la ciudad, podemos observar ciertas circunstancias claras que hacen que nuestro proyecto, un estudio de soluciones para controlar el acceso a la zona y descongestionar su tráfico actual, no solo esté justificado, sino que sea necesario.

Dadas las características de la ciudad de Valencia, el modo de transporte que predomina es a pie, suponiendo un 41% de los desplazamientos totales que se realizan, lo que se tomará como base para el futuro, puesto que el objetivo deberá ser el potenciar este tipo de desplazamientos, ya sea por razones de salud, como de respeto a nuestro entorno y al medio ambiente.

El problema que se ha localizado fácilmente durante la elaboración de este proyecto ha sido que, a pesar de que el 41% de los desplazamientos se realizan a pie, hay un gran número de los desplazamientos restantes que se realizan mediante transporte privado (23.6% en lo referente a movilidad dentro de la ciudad).

En un principio esto podría no ser negativo, pero los estudios realizados por el Ayuntamiento de Valencia han obtenido como media de ocupación por vehículo un total de 1,2 pasajeros, lo que se traduce en un uso no muy optimizado de este modo de transporte. Esto significa que es un problema que debe ser atajado, ya sea fomentando el uso “colectivo” del transporte privado, o, por el contrario, intentando disuadir su uso y poner nuestros esfuerzos en fomentar el transporte público, ya sea mediante el transporte colectivo como pueden ser el autobús, o el metro, o mediante el uso de la bicicleta, que ya se utiliza y con buenos resultados en nuestra ciudad.

Contar con una media de ocupación por vehículo privado de 1,2 pasajeros y este gran número de desplazamientos se traduce en un nivel de tráfico alto, y este nivel de tráfico tan alto no supone otra cosa que congestiones por toda la ciudad. Esto es fácil de apreciar en prácticamente cualquier zona de Valencia.

Es por esto que desde el ayuntamiento se deben promover iniciativas, tales como las de este trabajo final de grado, para procurar que se produzca un cambio de tendencia en el modo en el que nos desplazamos por la ciudad, intentando así, dejar de lado el vehículo privado, no para cualquier tipo de viaje, pero sí para los viajes que se realicen en el interior de la ciudad sobretodo.

Ahora, a pesar de ser un proyecto teórico que, en un principio no se va a llevar a cabo, se pueden destacar ciertas ventajas en cuanto a su ejecución basándonos en lo ocurrido en otras ciudades.

Al reducir el tráfico en la zona de estudio de este trabajo final de grado, se observaría una mejora en cuanto a la calidad de vida, pues los vecinos notarían una reducción de contaminación, tanto acústica como ambiental al reducir la cantidad de vehículos.

Esta reducción en cuanto a la cantidad de vehículos significaría también un aumento en la seguridad para el peatón, así como un aumento en cuanto a la comodidad del mismo para desplazarse por esta zona del casco urbano de la ciudad y podemos suponer que se traducirá en una mejoría para los comercios y establecimientos del entorno.

REFERENCIAS

- Alonso, A., & Fernández, L. (2016). Cartografía histórica de la ciudad de Valencia (1608-1944). Retrieved from <https://riunet.upv.es/handle/10251/64985>
- Ana Moragón Palacios. (n.d.). ELABORACIÓN E IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS RESTRICTIVAS DEL USO DEL VEHÍCULO PRIVADO Índice de contenidos.
- Ayuntamiento de Valencia. (2010). Revisión Simplificada del Plan General de Valencia. *Urbanismo Y Vivienda*. Retrieved from <http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo.nsf/vDocumentosTituloAux/660B52BBB43BCFA3C12577A700288E99?OpenDocument&bdOrigen=ayuntamiento/urbanismo.nsf>
- Bacarejo, J. J. P. (2012). peatonalizacion de la carrera septima, Analisis preliminar a partir de datos de campo.
- Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación de Valencia. (2011). La Economía de la Comunidad Valenciana, 1–30.
- Campo, A. Del, Flores, M., & García, A. (2009). Proceso de peatonalización y nueva sociabilidad en dos ciudades andaluzas (Málaga y Sevilla). *Sevilla: Consejería de La Vivienda Y de La*.
- García, L. G. (2015). Peatonalidad y peatonalización. El riesgo de confundir propósito con herramienta. Retrieved from <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/15181>
- Gaviría, M. (1981). Sobre los cascos antiguos, la supresión del tráfico y la peatonalización. *CEUMT, La Revista Municipal*.
- GVA. (2017). Informe Trimestral La economía valenciana y su entorno.
- Herrera, A., Mundó, J., & Delgado, M. (n.d.). VIABILIDAD DE PEATONALIZACIÓN DE CENTROS HISTÓRICOS: EL CASO DE PETARE EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE CARACAS. *Trienal.fau.ucv.ve*. Retrieved from <http://trienal.fau.ucv.ve/2014/cd/PDF/cys/CS-09.pdf>
- Hond, T., & Nieves, D. E. L. A. S. (n.d.). VARIANTE CV-845.
- Itrae desarrollos urbanísticos. (2012). Plan parcial.
- Lorenzo, N. (2012). Peatonalización y dinamismo comercial: el caso del Centro Histórico de la ciudad de La Laguna (Canarias-España)/Pedestrianization and commercial dynamism: the. *Coloquios de Historia Canario*. Retrieved from <http://coloquioscanariasamerica.casadecolon.com/index.php/CHCA/article/view/9158>
- Luis Mazarío Díez, J., & Cantó Perelló Manuel Guzmán Martín Utrillas Jorge Curiel Esparza, J. (n.d.). Tesis Doctoral PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA PARA LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE VALENCIA.
- Martín, J. R. (2015). Estudio informativo para la peatonalización de la calle Capitán Brotons, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife. Retrieved from <http://repositorio.upct.es/handle/10317/4729>
- Martínez, J. S. (1996). Proceso de revitalización y peatonalización en el centro histórico de la ciudad de Murcia. Balance de los últimos años. *II Jornadas de Geografía Urbana: Recuperación de*.
- MÉRIDA, J. G., & ESPINOZA, M. G. S. (n.d.). PEATONALIZACION CENTROS URBANOS CASOS PRACTICOS CUSCO PIURA (1).
- Moreno, S. H. (2008). Introducción al urbanismo sustentable o nuevo urbanismo. *Espacios Públicos, 11(23)*, 298–307. Retrieved from <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/39676>
- Navazo, M. (2014). Cambiar las reglas del juego para transformar la ciudad. *Boletín CF+ S*. Retrieved from <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2370>
- Ortiz, N. S., & Sepúlveda, W. M. (2012). Propuesta de criterios ambientales para la peatonalización de calles en la ciudad de Bogotá. Retrieved from <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/14130>
- Sanz-Alduán, A. (1998). La ciudad a pie: un programa para recuperar las urbes andando. *Boletín CF+S*, (6). Retrieved from <http://habitat.aq.upm.es/b/n6/aasan.html>
- Sanz Alduán, A. (1999a). Elogio y censura de la peatonalización de los centros históricos. In *Ciudad histórica y calidad de vida*. Retrieved from <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/aasan.html>
- Sanz Alduán, A. (1999b). Elogio y censura de la peatonalización de los centros históricos. In *Ciudad histórica y calidad de vida*.
- Tejedor, A. del C. (2009). Proceso de peatonalización y nueva sensibilidad. Retrieved March 13, 2017, from http://centrodeestudiosandaluces.es/datos/factoriaideas/ifo2_09.pdf
- Tena, J. M. (2011). Cartografía del urbanismo expansivo valenciano según SIOSE. Retrieved from <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/48399>

Valencia, septiembre 2017

Autor del estudio

Fdo: Adrian Costa Barchino



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

Anejo Nº1 – Estudio de tráfico

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	2
ESTUDIO DE TRÁFICO:.....	2
ESTUDIO DE MOVILIDAD:.....	4
A pie	4
Bicicleta.....	4
Bicicleta privada.....	5
Bicicleta pública	5
Transporte público.....	6
Autobús (EMT).....	6
MetroValencia.....	6
MetroBus	7
Transporte privado.	8

INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se procederá a realizar un estudio de tráfico del ámbito de actuación, así como un estudio de la movilidad en la ciudad de Valencia para caracterizar los diferentes modos de transporte y sus usos.

Este último es también importante pues una vez se realice la actuación, los usuarios habituales que transitan con su vehículo privado por la zona deberán buscar alternativas de transporte público, seguramente colectivo, para satisfacer sus necesidades de transporte.

Es por esto, que es importante la realización de este estudio de movilidad, no solo para observar posibles alternativas una vez se hayan modificado los flujos de transporte, sino para comprobar si serán suficientes para satisfacer las nuevas demandas generadas como consecuencia de nuestras actuaciones.

ESTUDIO DE TRÁFICO:

El tráfico constituye un parámetro de entrada para el dimensionamiento y definición de las características que debe reunir el firme y el pavimento.

El tráfico rodado, y en especial el tráfico pesado que debe soportar una vía urbana durante el período de proyecto, es un factor fundamental en el dimensionamiento de la estructura del firme.

El parámetro del tráfico, necesario estimar para realizar el dimensionamiento de un firme es el número de vehículos pesados que circularán por el firme a lo largo del proyecto, al que habitualmente se denomina tráfico de proyecto.

La categoría de vehículos pesados la componen los camiones de carga útil superior a 3 toneladas, de más de 4 ruedas y sin remolque; los camiones con uno o varios remolques; los vehículos articulados y los vehículos especiales; y los vehículos dedicados al transporte de personas de más de 9 plazas.

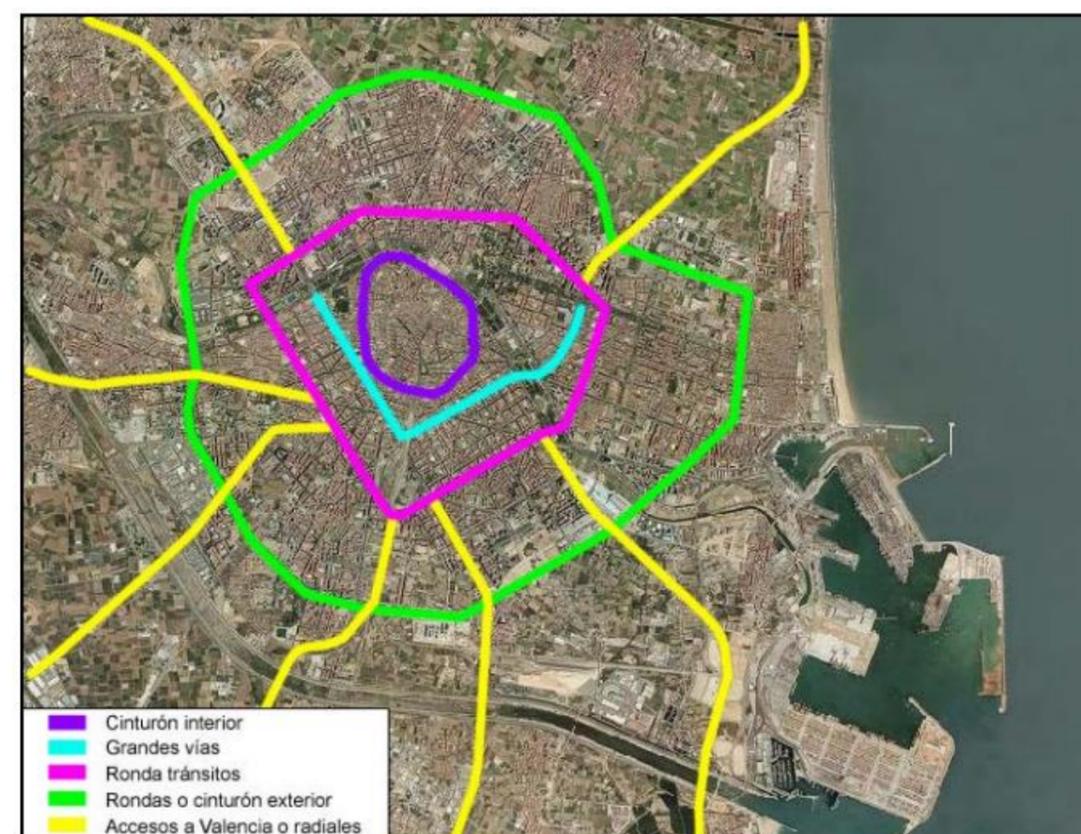


Figura 1: Clasificación de las vías principales de Valencia (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Tal y como se puede observar en la Figura 1, nos encontramos en el “Cinturón interior”, al ser nuestra actuación en la Av. María Cristina.

Una vez sabemos dónde se ubica nuestra actuación, se debe consultar el mapa de intensidades de tráfico que facilita el Ayuntamiento de Valencia para poder observar las intensidades de tráfico en nuestra zona, siendo estas intensidades las de vehículos medios diarios totales, es decir, se cuentan tanto ligeros como pesados.

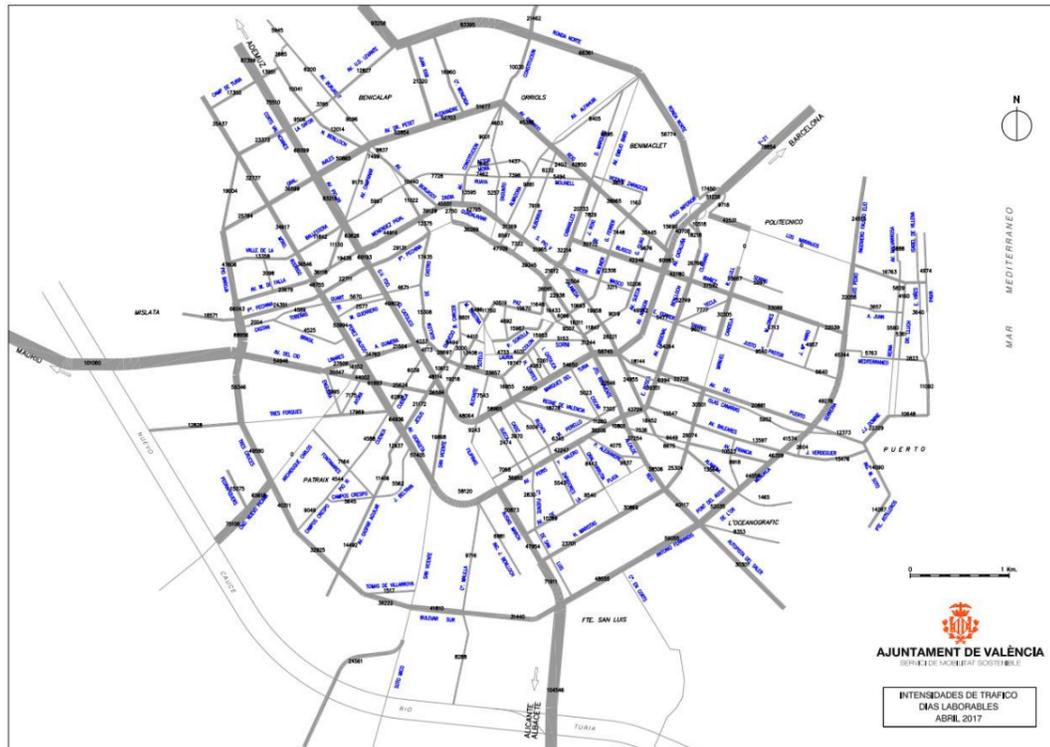


Figura 2: Intensidad de tráfico media diaria en el mes de Abril (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

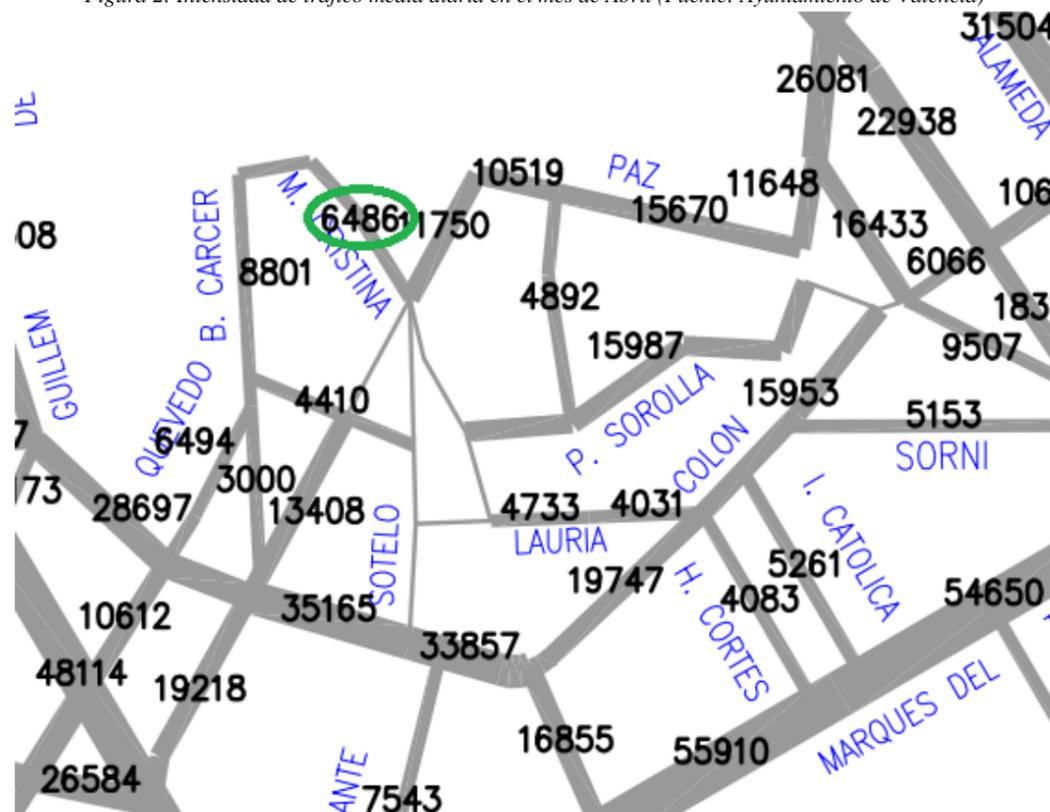


Figura 3: Intensidad de tráfico media diaria mes de Abril en la Av. María Cristina (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Como se aprecia en la Figura 3, nuestra intensidad media diaria de tráfico, tanto ligero como pesado, es de 6.486 vehículos.

Al tratarse de una vía de un único sentido de circulación, la IMD de la Avenida María Cristina es 6.486 vehículos, y no 3.243 vehículos que sería la IMD si se tratase de una calle de doble sentido.

El Ayuntamiento de Valencia, dentro de su catálogo de firmes y pavimentos, proporciona una serie de valores porcentuales orientativos en cuanto al número de vehículos pesados hay en función del tipo de vía en la que se encuentre nuestro ámbito de estudio.

Tipo de vías	Accesos a Valencia y vías radiales	Rondas	Ronda tránsitos	Grandes vías y Avda. Aragón	Cinturón interior
% veh. pesados/sentido	3,4	3,9	3,3	3,0	1,5

Figura 4: Relación de vehículos pesados en función del tipo de vía (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Como hemos visto anteriormente en este anejo, nos encontramos en el “Cinturón interior”, por lo que consideraremos un porcentaje de pesados respecto a nuestra IMD de 1,5%.

Contábamos con 6.486 vehículos medios diarios, por lo que si le aplicamos el porcentaje orientativo proporcionado por el Ayuntamiento de Valencia, obtenemos en número aproximado de vehículos pesados que tendremos en nuestra zona.

- $6.486 \text{ vehículos medios diarios} \times 1.5\% = 97,29 \text{ vehículos pesados diarios.}$

Por motivos de cálculo redondearemos el número a 97 vehículos pesados diarios.

Este dato será el que utilizaremos para dimensionar nuestra futura sección de firme como se especificará en el Anejo 3: Firmes y pavimentos.

TRÁFICO MUY PESADO (TMP)	TRÁFICO PESADO (TP)	TRÁFICO MEDIO (TM)	TRAFICO LIGERO (TL)
IMDP \geq 800	800 > IMDP \geq 200	200 > IMDP \geq 50	IMDP < 50

Figura 5: Categoría de tráfico pesado (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Se clasifican las vías en función de su tráfico pesado en:

- Tráfico muy pesado $\rightarrow \text{IMDP} \geq 800$
- Tráfico pesado $\rightarrow 800 \geq \text{IMDP} \geq 200$
- Tráfico medio $\rightarrow 200 > \text{IMDP} \geq 50$
- Trafico ligero $\rightarrow \text{IMDP} < 50$

Al contar con, aproximadamente, un tráfico pesado de 97,3 vehículos pesados diarios (IMDP), nos encontramos en el caso de “Tráfico medio (TM)” con una $200 > \text{IMDP} \geq 50$.

ESTUDIO DE MOVILIDAD:

Dentro de los diferentes modos de transporte que se pueden encontrar en la ciudad de Valencia, podemos encontrar los siguientes:

- A pie.
- Bicicleta.
- Bicicleta pública.
- Transporte público.
- Transporte privado.
- Taxi.
- Sistemas de coche compartido.

A pie

La red peatonal en un núcleo urbano está constituida por las aceras, bulevares, paseos, plazas, calles peatonales y zonas verdes.

Está dispuesta para facilitar la conexión, es decir el transporte, a los puntos atractores de viajes sin poner en riesgo la integridad física del viandante.

Una red no motorizada bien configurada facilita de forma transversal la accesibilidad y la utilización de los espacios públicos por parte de las personas con movilidad y capacidades sensoriales reducidas.

En la ciudad de Valencia, este tipo de movilidad supone aproximadamente un 41% de todos los desplazamientos que se realizan diariamente, siendo un 7% superior contabilizando los desplazamientos internos de la ciudad, lo que ascendería a un total aproximado de 760.000 viajeros diarios realizando su trayecto a pie.

Este tipo de transporte es el más eficiente si tenemos en cuenta que no supone ningún tipo de coste económico, además de no ser culpable de ningún tipo de contaminación ambiental. Este es el principal motivo por el que se pretenden llevar a cabo distintas actuaciones como las que se proponen en este trabajo final de grado en la ciudad de Valencia, además de para dotar al viandante de una posición prioritaria frente a sus competidores, principalmente el vehículo privado. Además, gracias a las condiciones climáticas y orográficas de las que se dispone en nuestra ciudad, este modo de transporte debe ser potenciado.

Cabe destacar que, debido a la configuración urbana de la que disfrutamos en la ciudad de Valencia, nos encontramos con un mercado modal que se centra en los desplazamientos hacia el mercado antiguo, centrándose los mismos por las grandes avenidas concéntricas y radiales que estructuran nuestra configuración.

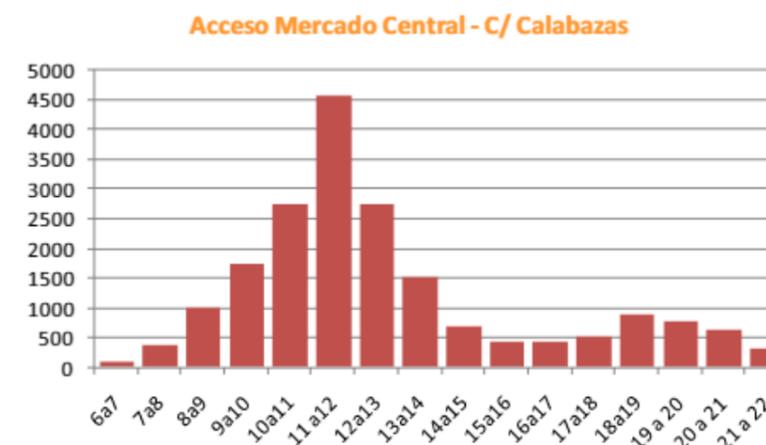


Figura 6: Flujo peatonal acceso al Mercado Central (Fuente: Plan de movilidad sostenible de Valencia)

Los barrios de El Mercat y Sant Francesc tienen la mayor densidad de superficie destinada a servicios de toda el área metropolitana.

La heterogeneidad de las secciones que se pueden apreciar en el entorno urbano permite reconocer zonas con calles muy estrechas como para garantizar la diferenciación entre el peatón y el vehículo, por lo que se han tomado medidas como las que se desarrollarán en este estudio de soluciones, como la instauración de Zonas 30 para regular el tráfico y tener garantías de que el peatón pueda desplazarse con seguridad, así como el tráfico rodado.

Bicicleta

El modo de transporte en bicicleta ha sufrido grandes avances en la ciudad de Valencia gracias a dos motivos claramente diferenciados pero que actúan al unísono.

- A partir del año 2008 y gracias a los planes de inversión de los gobiernos autonómico y estatal (Plan Confianza y Plan E), se comenzaron a ejecutar las ciclocalles, itinerarios ciclistas señalizados en calles con velocidad máxima a 30 kilómetros hora. Estas actuaciones, junto con la mejora y ampliación de la red ciclista, han permitido mejorar notablemente la oferta de infraestructura ciclista en la ciudad, lo que ha generado a su vez un aumento importante de la demanda notable.
- En segundo lugar, el sistema de alquiler de bicicleta pública Valenbisi (275 estaciones y un total de 2.750 bicicletas), inaugurado en julio del 2010, ha hecho visible la bicicleta urbana en la ciudad y ha servido de catalizador para promover el uso de la bicicleta en general.

Dos años y medio después de la puesta en funcionamiento, el sistema Valenbisi (gestionado por JCDecaux) contaba con 95.000 abonados y más de 30.000 usos diarios, siendo el pico máximo de usuarios registrados de 112.000.

Dentro del modo de transporte “bicicleta” cabe destacar dos tipos:

- Bicicleta privada.
- Bicicleta pública.

Esta distinción es necesario realizarla por culpa de la gran oferta de bicicletas públicas de la que dispone la ciudad de Valencia.

Bicicleta privada

Se considera el modo de transporte de bicicleta privada al que se realiza mediante una bicicleta que se encuentra en propiedad del usuario.

Según los datos de la EDM 2012 en Valencia se realizan 44.915 desplazamientos diarios en bicicleta privada. Esto representa el 59,7% del total de desplazamientos que se realizan en bicicleta. En la ciudad existe una red de estaciones de toma de datos con un total de 65 puntos de medida o espiras (detectores de inducción magnética) instalados, que permite contabilizar las intensidades medias diarias de bicicletas. Puntualmente (dos días al año) se realizan campañas de aforos de bicicletas en 4 tramos de la ciudad donde no existen espiras instaladas.

Gracias a estos datos, se puede observar claramente como el uso principal de la bicicleta se da en el ámbito universitario englobado entre la avenida de Aragón (2.942 bicicletas al día) la avenida Blasco Ibáñez (entre 2.422 y 2.185 según tramo) y la avenida de Tarongers (2.408 bicicletas día).

Aunque también existe una fuerte demanda ciclista en la avenida del Puerto con 1.566 bicicletas día, el Bulevard Sur (con Ausiàs March) con 848 bicicletas/día, la calle Cuenca con 700 bicicletas/día o la calle Ruaya ´ Sagunto con cerca de 600 bicicletas/día.

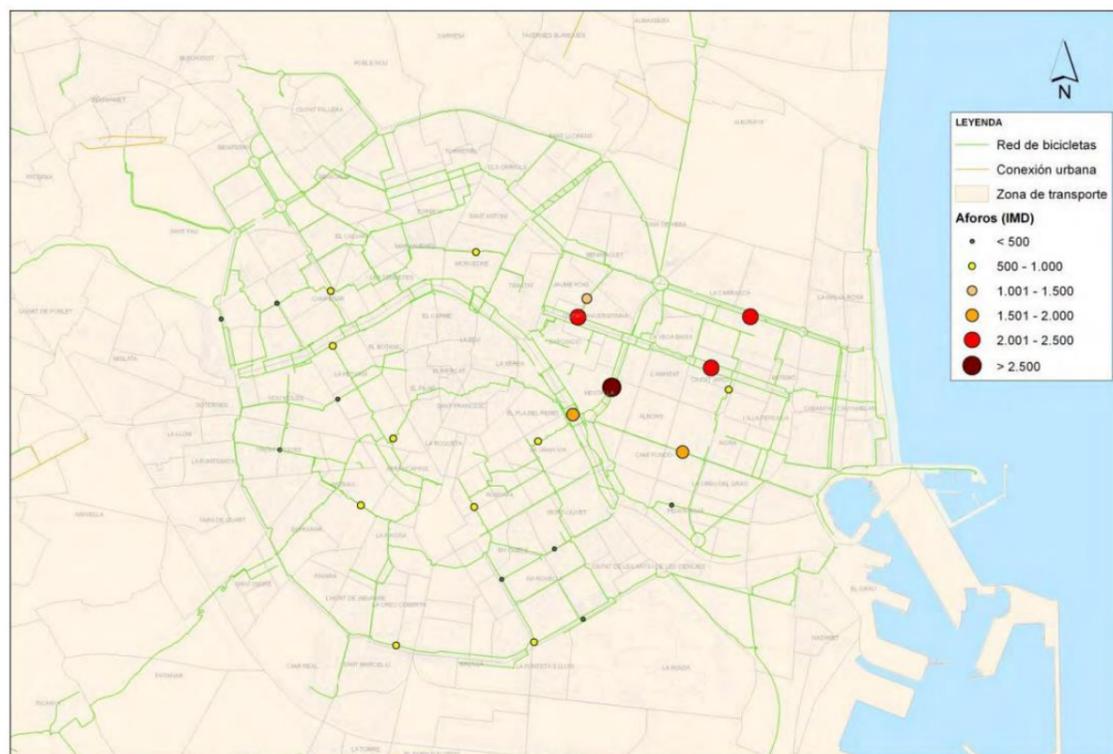


Figura 7: Aforos (IMD) de intensidad del uso de bicicleta (Fuente: Plan de movilidad urbana sostenible de Valencia)

Bicicleta pública

Gracias a sistemas como “Valenbisi”, el modo de transporte en bicicleta se ha ido incrementando a lo largo de los años, a la vez que se mejoraban este tipo de servicios.

Actualmente en Valencia, la ciudad cuenta con 179 km de carril destinados al uso de la bicicleta, contando con los carriles bici, el anillo ciclista y las ciclo-calles, sin ir más lejos, se han incorporado 17 km de carril este último año. Como consecuencia directa del cambio de tendencia en los usuarios de modos de transporte, más enfocado a transportes públicos ecológicamente respetuosos, se han desarrollado medidas como la implantación del anillo ciclista para la ronda interior.

El Anillo Ciclista para la Ronda Interior desarrollado por la concejalía de Movilidad Sostenible presenta las siguientes claves generales de diseño:

- El ancho del carril se amplía y uniformiza en una anchura de 2,50 metros, de cara a garantizar una circulación más segura y que no quede obsoleto al poco de producirse en él un uso intensivo.
- El carril bici se baja de la acera a la calzada, acabando con la confusión y el conflicto generados entre peatones y ciclistas por los carriles bici del pasado.
- La acera se amplía en Xàtiva.
- Se añade un intercambiador de la EMT en la Plaza Tetuán.
- Se modifican algunas isletas (se amplían las de la Plaza Tetuán y se eliminan las de Sorní y la Plaza de San Agustín).
- Se modifica la estructura del cruce Sorní-Jorge Juan mejorando la movilidad peatonal, y dejando el acceso a Jorge Juan exclusivamente desde Sorní.
- A lo largo de todo el recorrido se habilitan multitud de plazas de estacionamiento de motocicletas en calzada acabando definitivamente con su estacionamiento en las aceras colindantes y con la ilegal y molesta circulación de las mismas por un espacio ya definitivamente de exclusivo uso peatonal.

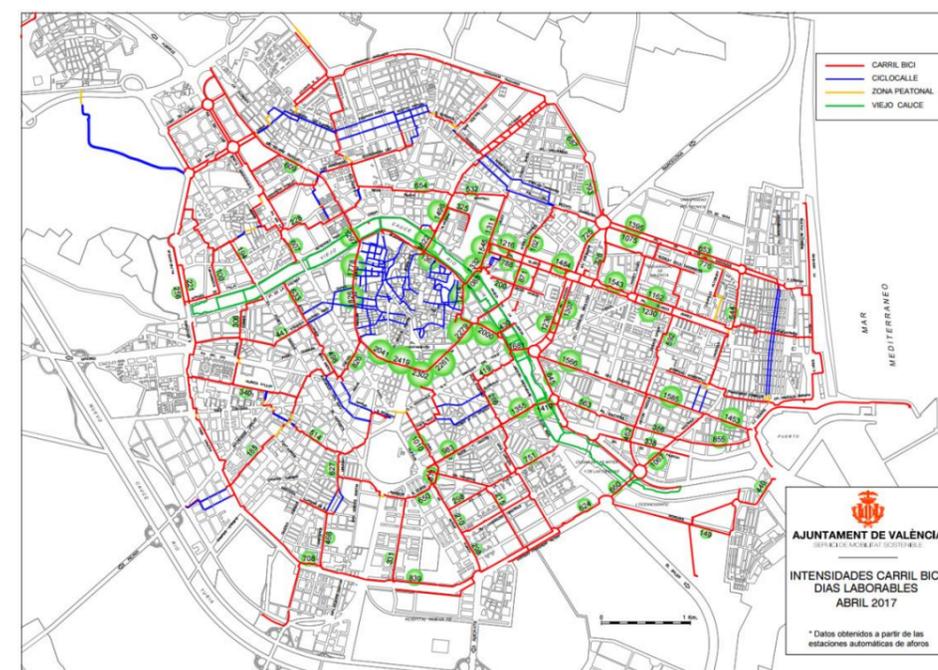


Figura 8: Intensidades carril bici en días laborables Valencia (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Transporte público

Dentro de transporte público, nos centraremos en los modos de transporte público colectivo, como son el autobús y en metro/tranvía.

Autobús (EMT)

La Empresa Municipal de Transportes de Valencia (EMT) es el organismo gestor que explota la red de autobuses públicos urbanos de la ciudad de Valencia, conectando Valencia con los municipios de Alboraiia, Alfafar, Tavernes Blanques, Vinalesa.

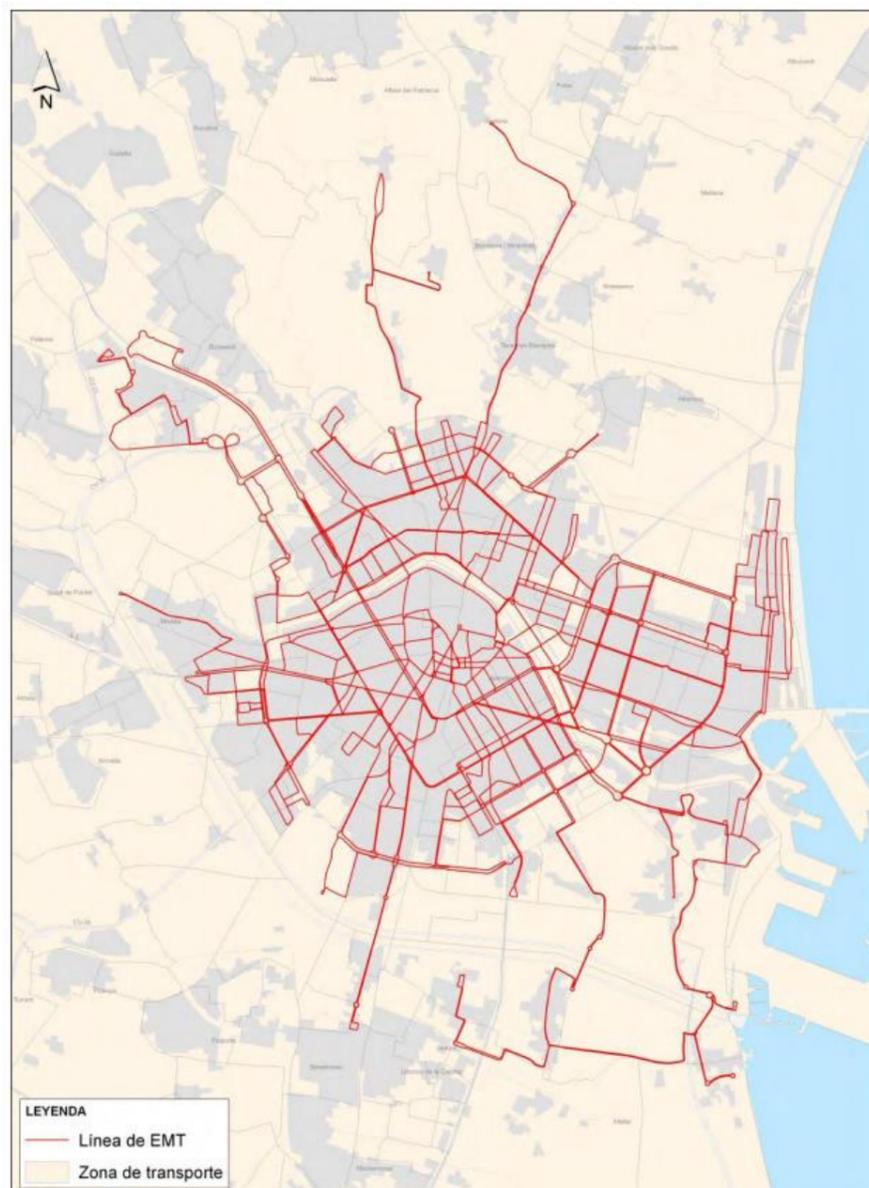


Figura 9: Líneas de EMT en Valencia (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

EMT oferta 62 líneas de autobús urbano más una línea específica para discapacitados.

DATOS DE LA RED	
Tipo de Línea	Nº de líneas
Regulares	46
Nocturnas	12
Playas	4
Discapacitados	1
Total Líneas Urbanas	62(+1 discapacitados)

Figura 10: Datos de la red EMT (Fuente: web EMT VALENCIA)

De las 62 líneas urbanas, el 74% son líneas regulares y el 19% son líneas nocturnas. Las frecuencias de cada una de las líneas son ajustadas por parte de EMT en función de la distribución horaria de la demanda de viajeros, asignando frecuencias más bajas en las horas pico de la demanda.

MetroValencia

Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV) se constituyó en 1986 tras la culminación del proceso de transferencias a la Comunidad Valenciana de los servicios de transporte que explotaba en su territorio la empresa Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE) dependiente de la Administración Central del Estado.

FGV gestiona los servicios de transporte de viajeros y las infraestructuras de las líneas de vía estrecha y de las líneas tranviarias que discurren por la Comunidad Valenciana.

Estos servicios se prestan a través de dos marcas comerciales: Metrovalencia y TRAM Metropolitano de Alicante.

Metrovalencia engloba la red viaria de FGV en Valencia que da cobertura a la ciudad de Valencia, a su Área Metropolitana y zonas de influencia.

Líneas	Kilómetros	Estaciones / Paradas
Línea 1	72,145 km	40
Línea 2	39,445 km	33
Línea 3	24,691 km	26
Línea 4	16,999 km	33
Línea 5	13,293 km**	18
Línea 6	3,571 km	21
Línea 7	15,497 km	16
Línea 8	1,230 km	4
Línea 9	24,859 km	22

Figura 11: Datos básicos de explotación MetroValencia (Fuente: FGV)

Demanda de viajeros 2016	62.631.756
Líneas	9
Kilómetros de red	156,388
Kilómetros en túnel	27,303
Kilómetros en superficie	129,084
Kilómetros vía única	87,312
Kilómetros vía doble	69,076
Estaciones y apeaderos	137
Estaciones subterráneas	35
Estaciones en superficie	102
Escaleras mecánicas	137
Ascensores	85
Trenes y tranvías	108

Figura 12: Datos básicos de explotación MetroValencia(Fuente: FGV)

MetroBus

Autobuses Metropolitanos de Valencia, está compuesta por un total de 8 compañías de autocares y autobuses que explotan las 58 líneas que componen la red de MetroBus. Estas empresas son:

- AUVACA – Autobuses Valencia Catarroja.
- EDETANIA BUS S.A.
- AVSA-Autos Vallduxense, S.A.
- FERNANBÚS, S.A.
- Autobuses BUÑOL, S.L.
- Autobuses HERCA, S.L.
- URBETUR.
- ALSA.

En las siguientes imágenes se puede observar el área de actuación de las 58 líneas que componen la red, dándose el servicio por las 8 compañías antes indicadas en función del término municipal en el que nos encontremos.

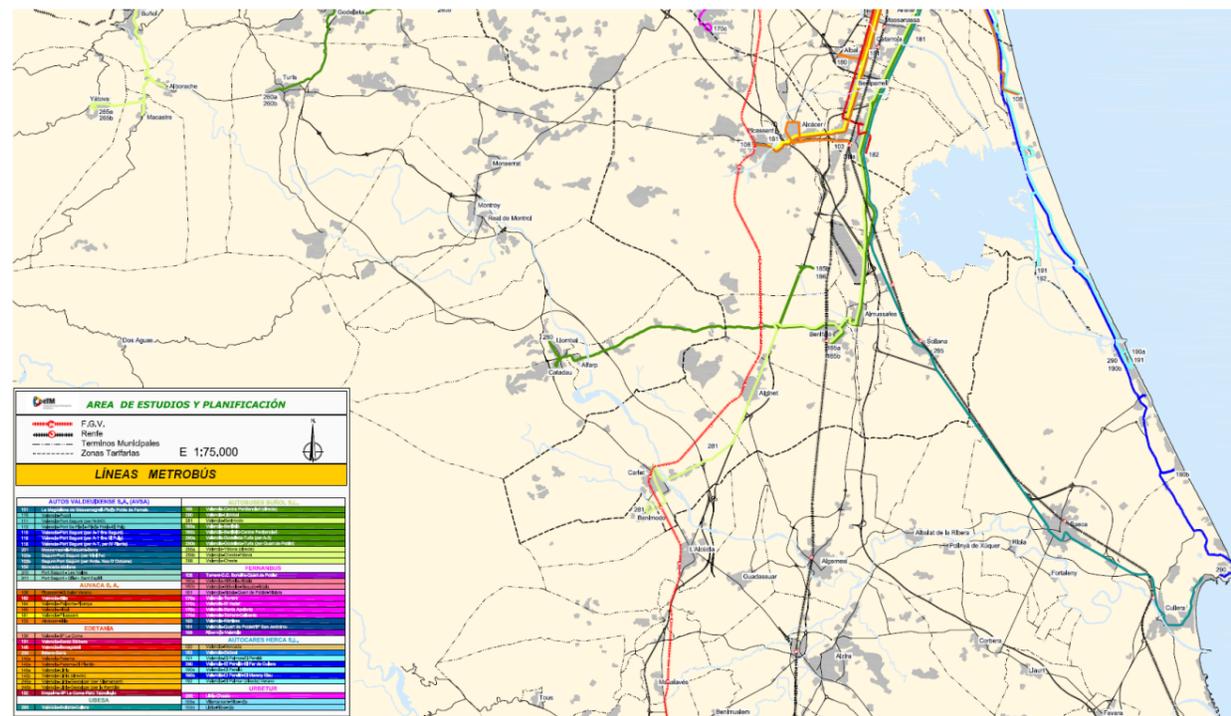
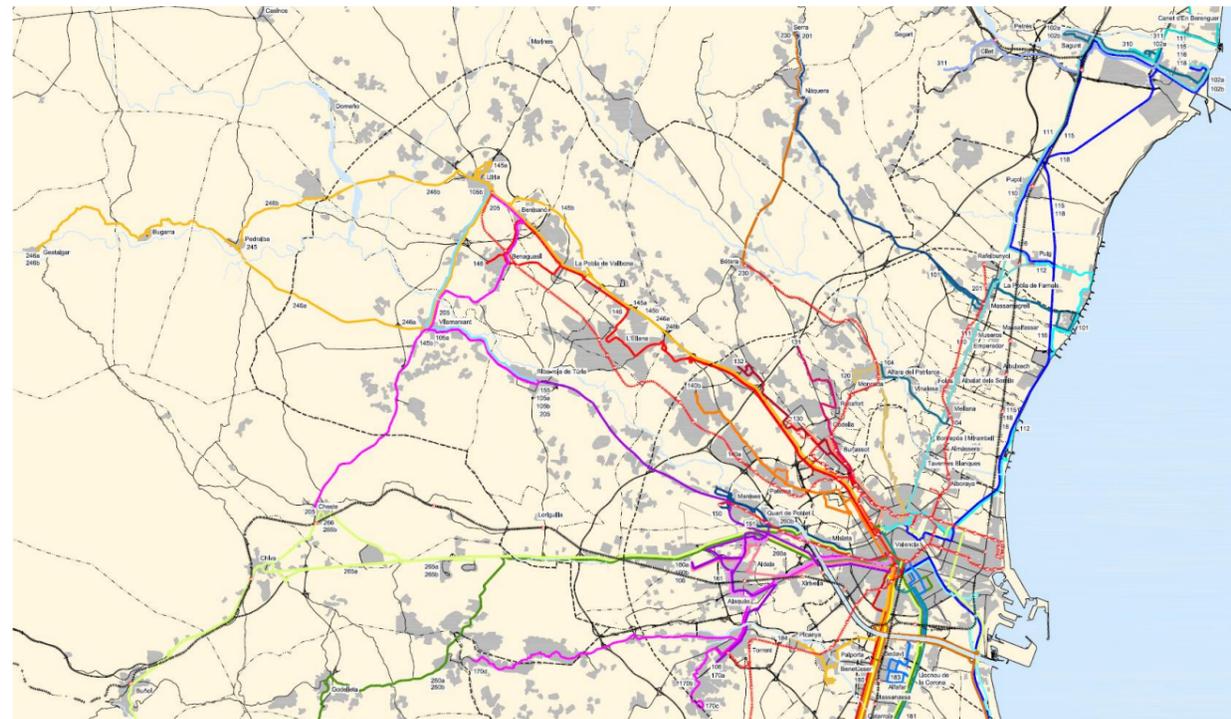
Tal y como se observa en las figuras 10 y 11, podemos ver como FGV da su servicio con 9 líneas distribuidas a lo largo del área metropolitana de Valencia.

Gracias a que se gestiona el metro con el tranvía mediante la misma entidad, se hace posible la realización de su intercambio gracias a ciertas estaciones que actúan como intercambiadores modales, facilitando el transporte de los usuarios del servicio.

Estos kilómetros de red se pueden ver distribuidos gracias al siguiente esquema:



Figura 13: Líneas existentes MetroValencia (Fuente: web Levante-EMV)



Figuras 14 y 15: Líneas de MetroBus (Fuente: Agencia Valenciana de Mobilitat)

Transporte privado.

El medio de transporte privado en la ciudad de Valencia constituye aproximadamente un 23,5% de los desplazamientos que se realizan dentro de la misma ciudad.

Este dato es global para toda la ciudad, en el caso del distrito sobre el cual estamos realizando nuestro estudio de soluciones esta cifra se duplica ampliamente, llegando a valores del 60%.

	Movilidad interna y externa		Movilidad interna		Relaciones exteriores	
	Desplazamientos	%	Desplazamientos	%	Desplazamientos	%
A pie	775.511	40,9%	759.175	48,2%	16.336	5,1%
Bicicleta privada	45.208	2,4%	44.915	2,8%	293	0,1%
Bicicleta pública	30.199	1,6%	30.199	1,9%	0	0,0%
Bus urbano (EMT)	295.138	15,6%	295.138	18,7%	0	0,0%
Bus metropolitano (AVM)	7.510	0,4%	0	0,0%	7.510	2,4%
Bus interurbano	441	0,0%	0	0,0%	441	0,1%
Metro/tranvía	127.913	6,7%	72.359	4,6%	55.554	17,4%
RENFE	9.502	0,5%	2.025	0,1%	7.477	2,3%
Coche conductor	486.446	25,7%	319.315	20,3%	167.131	52,4%
Coche acompañante	77.159	4,1%	34.983	2,2%	42.176	13,2%
Moto	39.995	2,1%	17.864	1,1%	22.131	6,9%
Total	1.895.022	100,0%	1.575.973	100,0%	319.049	100%

Figura 16: Desplazamientos realizados en la ciudad de Valencia (Fuente: PMUS)

Según los datos consultados en la Dirección General de Tráfico a fecha del mes de abril en la Comunidad Valenciana, la totalidad de los vehículos registrados en el parque asciende a 1.414.997 vehículos, encontrándose las siguientes categorías:

- Autobuses.
- Camiones.
- Ciclomotores.
- Furgonetas.
- Motocicletas.
- Otros vehículos.
- Remolques.
- Semirremolques.
- Tractores industriales.
- Turismos.

Siendo estos últimos, aproximadamente el 68% del total de los vehículos registrados en el parque, 962.165 turismos frente al 1.414.997 vehículos totales.

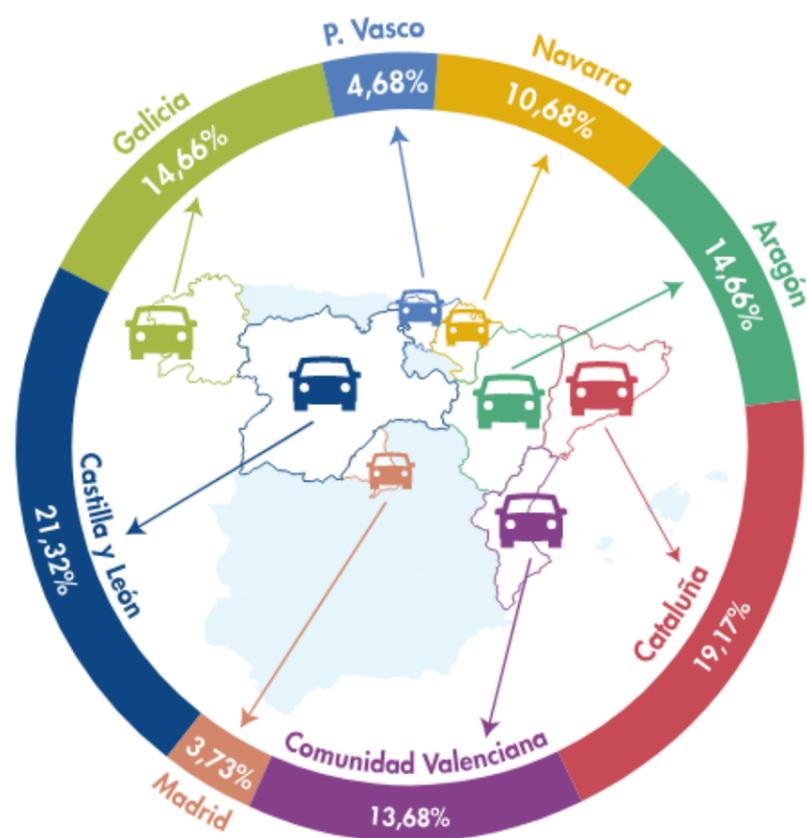


Figura 16: Producción de vehículos por comunidades autónomas (Fuente: ANFAC)

En el año 2016, según datos de la Asociación Española de Fabricación de Automóviles y Camiones (ANFAC), se produjeron un total de 2.891.922 vehículos:

- 2.313.391 turismos.
- 578.531 vehículos industriales (incluidos todoterrenos).

En cuanto a las matriculaciones, se realizaron 1.347.344:

- 1.147.007 turismos.
- 200.337 vehículos industriales (incluidos todoterrenos).

A la vista de los datos aportados, tanto de vehículos ya incluidos en el parque como de vehículos cuya incorporación se espera para los próximos años, se puede argumentar que existe en España una sobrepoblación de vehículos (turismos).

Esta cantidad excesiva de vehículos en comparación con la necesidad real de los mismos que existe, se traduce en un mal funcionamiento de las vías por culpa de la saturación de las mismas.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

Anejo N^º2 – Justificación de la solución adoptada

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN:.....	2
Contaminación acústica:.....	2
Emisiones:.....	2
ACTUACIONES LLEVADAS A CABO EN OTRAS CIUDADES:	3
Londres:	3
Singapur:	4
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN:	5

INTRODUCCIÓN:

En el siguiente documento se describe la situación actual y el porqué de la solución adoptada.

Valencia siempre ha sido una ciudad en la que la población ha optado mayoritariamente por el vehículo privado para realizar sus desplazamientos.

A la vista de los datos recogida por el ayuntamiento de Valencia en su estudio de movilidad, queda justificada la necesidad de aplicar medidas contra las externalidades que se generan como consecuencia del tráfico excesivo, mediante vehículos privados, en la ciudad de Valencia. Este tráfico rodado genera tanto congestión, como contaminación acústica o emisiones.

Contaminación acústica:

Para evaluar el impacto de la contaminación acústica el ayuntamiento ha tenido en cuenta:

- El tráfico rodado,
- El tráfico ferroviario,
- Los aeropuertos,
- Lugares de actividad industrial, incluidos los puertos.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES			
CONTAMINACIÓN ACÚSTICA			
Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	Ldía	Ltarde	Lnoche
a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior	70	70	65
e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente, y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen	-	-	-
g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	-	-	-

Figura 1: Objetivos de calidad acústica en Valencia (Fuente: RD 1367/2007)

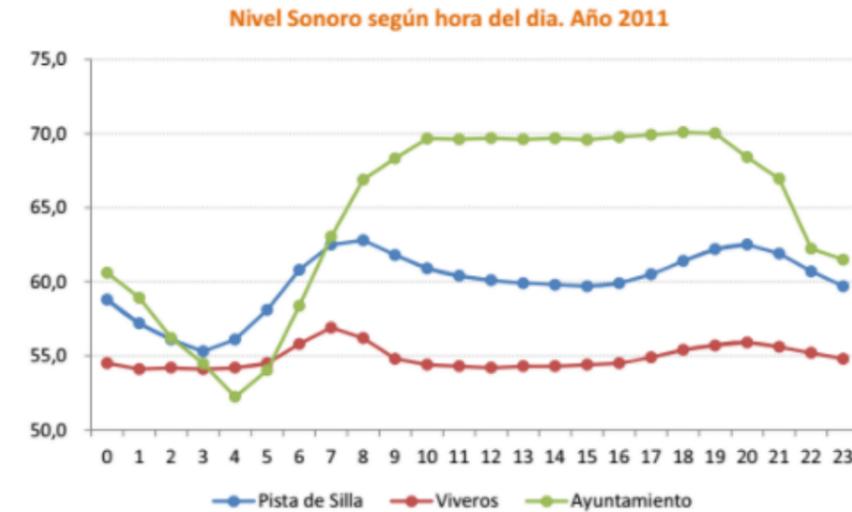


Figura 2: Nivel sonoro según la hora del día (Fuente: Plan movilidad urbana sostenible)

El ayuntamiento de Valencia, tras el análisis de los datos anteriores llegó a las siguientes conclusiones:

- La principal fuente de contaminación acústica en término municipal es el tráfico rodado.
- El ruido generado por el tráfico ferroviario es relevante en áreas puntuales donde se superan los objetivos de calidad acústica.
- Se concluye que la población afectada por el ruido debido a la industria es mínima si bien se asocia un pequeño incremento de contaminación acústica en la zona portuaria, aunque no afecta a la población de los alrededores.
- Los mapas de ruido muestran que, como consecuencia directa del tráfico rodado en las calles de la ciudad, en determinadas zonas del municipio se superan los objetivos de calidad acústica.
- A partir del análisis pormenorizado del mapa, se han clasificado los distritos según su grado de afección, con el objeto de definir las actuaciones zonales de los planes de acción en los distritos que presenten mayor afección acústica.

En función del grado de contaminación acústica obtenido se clasificaron los distritos de la ciudad según tres categorías, de mayor a menor afección acústica, encontrándose nuestro distrito, el nº1 "Ciutat Vella", en la zona 2: Distritos con exposición media al ruido ambiental.

Emisiones:

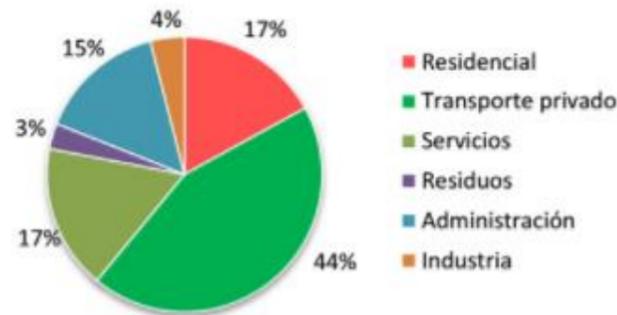
Dentro de las ciudades, la principal fuente de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera es el tráfico rodado, siendo una gran parte de éste el vehículo privado.

Una de las metodologías más comunes para evaluar las emisiones se centra en la cuantificación de los gases de efecto invernadero.

En el Plan de Acción para la Energía Sostenible de la Ciudad de Valencia elaborado en el año 2010 se pone de manifiesto el gran peso del transporte privado sobre el total de emisiones registradas según esta metodología.

En este Plan se incluye el siguiente gráfico de reparto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sectores para el año 2007.

Reparto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sectores



Reparto de emisiones (Fuente: Plan de Acción para la Energía Sostenible de la Ciudad de Valencia)

Los gases de efecto invernadero controlados por el Protocolo de Kioto son los siguientes:

- Dióxido de carbono (CO₂).
- Metano (CH₄).
- Óxido nitroso (N₂O).
- Hidrofluorocarbonos (HFC).
- Perfluorocarbonos (PFC).
- Hexafluoruro de azufre (SF₆).
- Trifluoruro de nitrógeno (NF₃).

A la vista de los resultados obtenidos, se puede observar como el 44% de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen del transporte privado, prácticamente la mitad de la totalidad, mientras que el transporte público y el sector servicios provocan apenas el 17% de los mismos.

EMISIONES COMBUSTIBLES (t CO ₂ e) CIUDAD DE VALENCIA					
Tipo Veh.	Consumo Combustible	2009	2010	2011	2012
Turismos	Gasolina	201 716	195 985	190 988	185 353
	Gasóleo A	1 035 706	1 047 616	1 050 616	1 046 612
	TOTAL	1 237 421	1 243 601	1 241 604	1 231 965
Motocicletas	Gasolina	63 112	63 804	64 313	64 366
Camiones y Furgonetas	Gasolina	16 759	16 173	15 670	15 428
	Gasóleo A	83 337	81 360	79 888	78 123

Emisiones combustibles en la ciudad de Valencia (Fuente: Plan de movilidad urbana sostenible)

Se puede ver como se está produciendo una disminución en las emisiones, coincidiendo con la implantación de medidas contra la congestión e intentando implementar una nueva jerarquización en la ciudad dotando de más posibilidades a los peatones, así como a los usuarios de transportes públicos colectivos o de bicicletas, ya sean públicas o privadas.

ACTUACIONES LLEVADAS A CABO EN OTRAS CIUDADES:

Los problemas relacionados del tráfico, principalmente la congestión, a los que se enfrenta la ciudad de Valencia, así como otras grandes ciudades de España, no son recientes y ya se han implementado medidas para combatirlos en otras ciudades del mundo.

Londres:

Londres es la capital del Reino Unido, se sitúa en el sureste de Inglaterra.

Es la ciudad con más población del Reino Unido, ya que su área metropolitana cuenta con aproximadamente 16 millones de habitantes.

Es por esto que se han observado problemas relativos a la congestión por culpa del exceso de uso de vehículo privado.

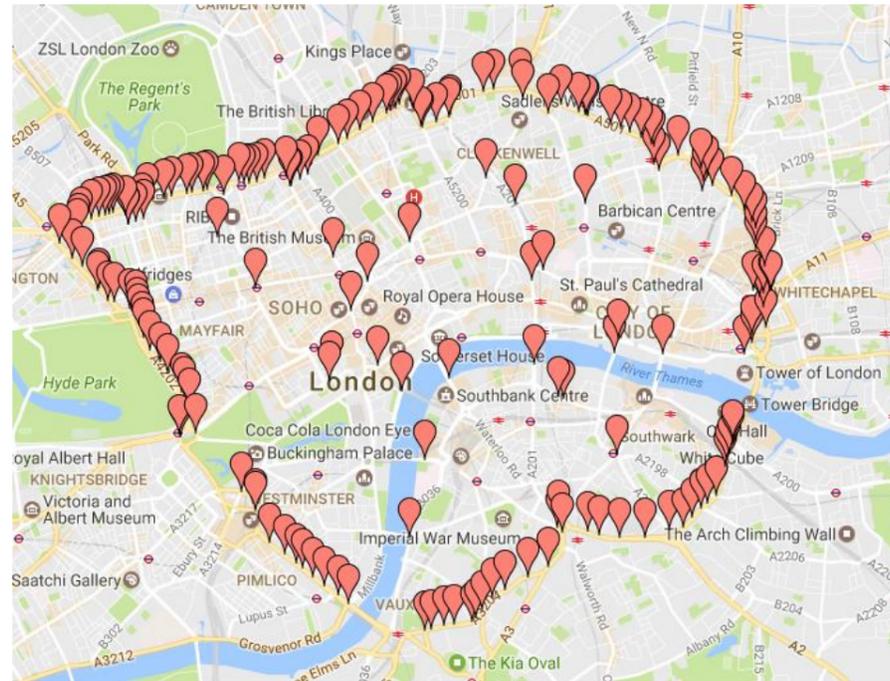
Se decidió actuar frente a este fenómeno y se implementó una zona de tarificación por culpa de la congestión en el centro de Londres, entrando en vigor en 2003.



Zona de aplicación de la tarificación por congestión (Fuente: Wikipedia)

Los encargados de encontrar una solución a la congestión en el centro de Londres sopesaron varias alternativas, concluyendo finalmente en que la mejor opción sería implementar un sistema de detección de matrículas que permitiría el acceso previo pago de una tarifa.

Los vehículos que circulan por dentro de la zona sujeta a la tarifa de cargo por congestión son detectados mediante cámaras colocadas en 340 localizaciones en los límites de la zona y varias unidades móviles que operan en el interior del área.



Localización de las cámaras en Londres (Fuente: Google Maps)

Estas cámaras comprueban el número de la matrícula del vehículo que pretende acceder al área. Existen dos cámaras, una que detecta la matrícula y permite o no el acceso, y otra que realiza fotos del vehículo que pretende acceder para realizar una verificación por si la otra cámara no es capaz de detectar la matrícula o por si se realiza una reclamación por parte del usuario.

Esta medida buscaba los siguientes objetivos:

- Reducir la congestión.
- Mejorar los servicios de autobuses
- Mejora de la regularidad en los tiempos de viaje en coche.
- Una logística urbana más eficiente.
- Actuar contra la contaminación ambiental.

Gracias a esta tasa por congestión, se pueden observar resultados prometedores en cuanto a la lucha contra los problemas relacionados con el exceso de uso de vehículos privados, siendo los siguientes:

- Disminución de la congestión del 30%.
- Disminución en el número de vehículos privados entrando en el área afectada por la tasa de un 21%.
- Una reducción del 12% en las emisiones de CO2.

Singapur:

El primer país en el que se intentó controlar la congestión mediante un método tarifario fue Singapur.

Se observó que la congestión de vehículos iba en contra del crecimiento económico del país, por lo que rápidamente comenzaron a tomar medidas. Comenzaron limitando la velocidad en ciertas zonas urbanas a 20 km/h, para posteriormente realizar una mejora en los servicios de transporte público colectivo, en este caso el autobús, para así, seguir recibiendo inversión extranjera.

El gobierno fusionó las 10 empresas que a principios de los años 1970 conformaban el sistema de autobuses a un total de 4 empresas, lo que les permitió ampliar la cantidad de autobuses para aumentar el servicio. El año 1973 las cuatro empresas fueron nacionalizadas para pasar a ser Singapore bus service.

Tres años después, en 1975 y como medida continuista a las políticas de control del tráfico, entró en vigor el “Plan de zona controlada” o ALS.

Este plan limitaba el acceso de vehículos a una zona de aproximadamente 7 km², incluido el centro de negocios.

El plan de zona controlada era vigilado manualmente en las localizaciones de entrada a la zona. Los que querían acceder debían enseñar una licencia, que debía estar colocada en el parabrisas de los coches. En ella se especificaba el tipo de vehículo dependiendo del color y la forma de la licencia.

Al comienzo de implantarse la medida, era necesaria la adquisición del permiso para acceder a la zona controlada de 7:30 a 9:30 de la mañana, de lunes a sábado, excluyendo festivos. Tras las primeras tres semanas de aplicación, la medida se vio ampliada hasta las 10:30 de la mañana porque los negocios empezaron a modificar su hora comienzo del servicio y, como consecuencia, se modificaron las necesidades de los usuarios, debiéndose adaptar a estos horarios.

Se colocaron un total de 34 pórticos para señalar el comienzo del área controlada.



Imagen : Pórtico en Singapur (Fuente: hiromiyazawa)

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN:

A pesar de estas medidas, había algunas excepciones respecto a la medida:

- Vehículos comerciales
- Vehículos de emergencias
- Autobuses
- Taxis
- Vehículos con por lo
- menos 4 personas abordo

Gracias a la implantación de esta medida, pionera en materia de tarifa de cargo por congestión, se pudieron observar resultados significativos.

Se consiguió reducir, tanto durante las mañanas como las tardes, la congestión, ya que se redujo la cantidad de vehículos un 73% durante el horario de la mañana. Por otro lado, también se consiguió aumentar la velocidad promedio de los trayectos realizados.

Esto tuvo como consecuencia un trasvase de cuota modal hacia el transporte público, consiguiendo así que, en el año 1983, éste era utilizado por el 70%, frente al 33% que lo utilizaba previo a la implantación de la medida. También como consecuencia de esta serie de medidas, la cantidad de vehículos con más de una persona aumentó.

Se reemplazó el ALS por el ERP, o Carreteras de Pago Electrónico en 1998. Mediante el nuevo sistema, era posible realizar el pago automáticamente, permitiendo así el paso de los vehículos por los puntos de control sin tener que parar.

Además de la zona antes delimitada por el sistema previo, este nuevo sistema se instaló también en las denominadas vías rápidas y en las carreteras principales con el objetivo de rebajar su tránsito durante las horas punta.

Mediante este nuevo sistema, el ERP, la tarifa se cobraba en función del lugar del viaje, no únicamente se basaba en su hora de realización, dependiendo también del tipo de vehículo.

Se trata de un sistema que se adapta bien a las características puntuales del entorno, ya que puede no cobrarse ninguna tarifa si las condiciones de tráfico en ese momento lo hacen posible.

Cada vehículo está equipado de un dispositivo electrónico que se coloca en el parabrisas, utilizando señales de radio para comunicarse con el sistema en la carretera. Dentro del dispositivo se coloca una tarjeta llamada "CashCard" que se utiliza para pagar los cargos autorizados siempre que el vehículo se aproxime a un punto de control.

Cada punto de control está formado por tres pórticos, siendo los encargados de detectar el dispositivo electrónico que se encuentra en el vehículo. En Singapur es obligatorio para todos los vehículos contar con esta unidad interna si desean usar las vías con peaje urbano.

Es necesaria la revisión de la tasa cada cierto tiempo, habitualmente tres meses, para observar resultados y sacar conclusiones como, por ejemplo, no aplicar la medida los domingos. Desde la implantación del sistema, el tráfico ha disminuido un 7% en el área donde se encuentra el centro de negocios

Es por casos como estos, en los que las medidas han funcionado partiendo de una situación base similar a la que se observa en la ciudad de Valencia, por los que está justificada la actuación de un modo u otro. A continuación, se verán las posibles medidas a adoptar y se justificará la solución escogida.

En base a la situación actual de la zona de estudio, se contemplan las siguientes medidas de actuación para la descongestión del tráfico y control de acceso a la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central:

- Peatonalización total de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central.
- Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso.
- Aplicación de una tasa de cargo por congestión.

La alternativa 1, "Peatonalización total de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central" consistiría en peatonalizar la totalidad de la avenida, dejando el acceso mediante vehículos completamente bloqueado, afectando así, no solo a los vecinos, sino a la economía de la ciudad, ya que, con la avenida peatonalizada, se bloquearía también el acceso de camiones de mercancía que realizan labores de carga y descarga en el Mercat central.

La alternativa 2, "Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso" consistiría en continuar lo iniciado por el ayuntamiento, peatonalizando así el carril izquierdo, ya bloqueado su acceso a los vehículos mediante la colocación de maceteros y bolardos, e instaurando un sistema de reconocimiento de matrículas que las comparara con su base de datos y permitiera el acceso a los vecinos, pero también a los vehículos de transporte de mercancías autorizados para que pudieran realizar sus labores de carga y descarga en el Mercat central.

La alternativa 3, "Aplicación de una tasa de cargo por congestión" consistiría en realizar una delimitación de la zona a controlar, incluyendo la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central e instaurar una serie de cámaras que reconocieran la matrícula del vehículo que intenta acceder y, previo pago, se le concediera el acceso a la zona, bloqueada por barreras que controlaran el acceso.

Una vez definidas las alternativas técnicas, se definirán los criterios de evaluación de las mismas, siendo estos los siguientes:

- Funcionalidad.
- Seguridad.
- Economía.
- Estética.
- Plazo de implantación de la medida.
- Impacto socio-económico.

Cada uno de los siguientes criterios de evaluación lleva asignado un peso relativo, en función del valor asignado.

- Funcionalidad: Este criterio atiende al carácter que tiene la solución propuesta para adaptarse al entorno en el que se desarrollará y funcionar en concordancia con el mismo en términos de afluencias de tráfico y comodidad para el peatón.
- Seguridad: Este criterio se centra principalmente en la seguridad vial que se obtendrá una vez implementada la medida escogida.

- Economía: Este criterio atiende al coste de implementar la medida y de su posterior tanto mantenimiento como restauración.
- Estética: Este criterio determinará principalmente la adaptabilidad al entorno de la medida elegida desde el punto de vista del impacto visual.
- Plazo de ejecución: Este criterio atiende al tiempo que será necesario para instaurar la medida adoptada.
- Impacto socio-económico: Este criterio es el que determinará las consecuencias económicas y sociales de la medida, no solo para los vecinos sino para toda la ciudad de Valencia.

CRITERIOS	VALOR	Peso relativo
Funcionalidad	8	17%
Seguridad	9	18%
Economía	10	21%
Estética	7	14%
Plazo de ejecución	6	12%
Impacto socio-económico	9	18%
Total	49	100%

Tabla 1: Asignación de pesos a los diferentes criterios (Fuente: elaboración propia)

Tal y como se puede observar en la Tabla 1, a los criterios antes especificados se le han asignado unos valores numéricos del 1 al 10 en función de la importancia que se le da a los mismos.

Estos valores numéricos suman un total de 49 puntos, por lo que se ha calculado su porcentaje en función del total, para así poderse aplicar a las medidas y elegir la solución a implementar.

CRITERIOS	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Funcionalidad	0,34	0,51	0,17
Seguridad	0,54	0,36	0,18
Economía	0,21	0,42	0,63
Estética	0,42	0,28	0,14
Plazo de ejecución	0,12	0,24	0,36
Impacto socio-económico	0,18	0,54	0,36
Total	1,5316	2,35	1,84

Tabla 2: Elección de la alternativa en función de los criterios (Fuente: Elaboración propia)

Como contamos con tres posibles alternativas a la hora de encontrar una solución al problema de la congestión en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central y el control de su acceso, se ha decidido dar valores numéricos del 1 al 3 en función de lo acertada que es cada alternativa desde el punto de vista de cada criterio especificado anteriormente a cada una de las alternativas.

Por ejemplo, desde el punto de vista de la funcionalidad, se puede observar que no todas las alternativas funcionarán igual. Es por esto que a su peso antes calculado del 17% se le multiplica un 1, un 2 o un 3 en función de lo acertada que sea cada alternativa.

La alternativa 2, que es el “Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso”, desde el punto

de vista de la funcionalidad recibe 3 puntos al permitir el acceso a los vecinos y a los vehículos de transporte de mercancía al Mercat Central, al mismo tiempo que dota a los peatones de una nueva superficie de la que poder hacer uso y disfrute sin preocuparse de su seguridad, pues estará perfectamente diferenciado el uso de peatones y de vehículos.

Es por esto que la alternativa 2, en el criterio de funcionalidad obtiene 0.51, que es el resultado de multiplicar los 3 puntos de ser la mejor alternativa desde el punto de vista de este criterio por el 17% sobre el peso total que el criterio significa.

A la vista de los resultados obtenidos en la Tabla 2, se puede observar como la alternativa mejor valorada resulta ser la alternativa 2 “Acondicionamiento y peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central y la instauración de un sistema de reconocimiento de matrículas para controlar su acceso” obteniendo 2.35 puntos frente a los 1.81 puntos de la alternativa 1 y los 1.84 puntos de la alternativa 3.

Además de ser la medida mejor valorada, resulta ser una medida continuista de las medidas ya intentadas por parte de la administración en esa zona, pues el ayuntamiento ya colocó a modo de elementos de bloqueo de tráfico una serie de maceteros en la separación de ambos carriles de circulación de la Av. María Cristina, dejando así, el carril derecho habilitado para el paso de peatones y el carril izquierdo habilitado para vehículos.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

Anejo Nº3 – Firmes y pavimentos

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

INDICE

INTRODUCCIÓN:.....	2
ESTUDIO DE TRÁFICO:.....	2
FIRMES Y PAVIMENTO:	2

INTRODUCCIÓN:

El presente documento tiene por objeto la caracterización del firme a utilizar en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central, así como en la calle d'Ercilla que se debe peatonalizar como consecuencia de la nueva ordenación propuesta.

Se deberá especificar también la sección de acera a utilizar.

Para caracterizar el tráfico se ha de realizar un estudio de tráfico realizado en el Anejo N°1 – Estudio de tráfico.

A partir de los datos obtenidos en ese anejo, se desarrollará la posible solución a implementar para la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central, así como caracterizar la sección modificada de la calle d'Ercilla por una nueva sección compuesta únicamente por acera.

ESTUDIO DE TRÁFICO:

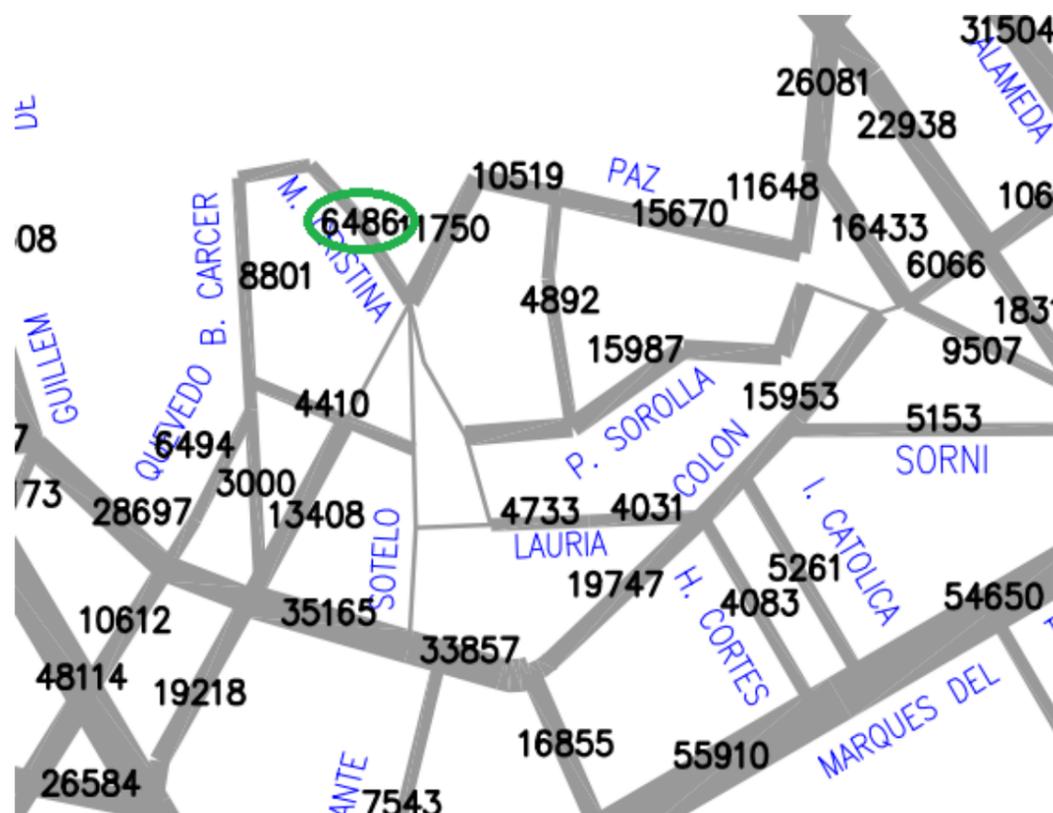


Figura 1: Intensidad de tráfico media diaria mes de Abril en la Av. María Cristina (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Nos encontramos en la Av. María Cristina, por lo que contamos con una intensidad diaria de vehículos de 6.486 tal y como se observa en el mapa de intensidades del Ayuntamiento de Valencia.

Tipo de vías	Accesos a Valencia y vías radiales	Rondas	Ronda tránsitos	Grandes vías y Avda. Aragón	Cinturón interior
% veh.pesados/sentido	3,4	3,9	3,3	3,0	1,5

Figura 2: Relación de vehículos pesados en función del tipo de vía (Fuente: Ayuntamiento de Valencia)

Como nuestro tipo de vía se denomina “Cinturón interior”, el porcentaje de vehículos pesados respecto del total es de 1,5% (Al tratarse de una vía de único sentido de circulación, los datos no debemos dividirlos entre el número de sentidos de circulación, tanto este como el dato anterior de intensidad media diaria)

Esto supone un total de 97 vehículos pesados diarios.

FIRMES Y PAVIMENTO:

El dimensionamiento de un firme requiere el conocimiento de los siguientes parámetros:

- El tráfico pesado.
- Las características del cimientto del firme, y en particular su capacidad de soporte.
- Las condiciones climáticas que puedan afectar al comportamiento del firme.
- Las características de los materiales empleados en las distintas capas del firme.

Al tratarse este trabajo final de grado de un estudio de soluciones y propuesta de actuación, consideraremos la intensidad del tráfico pesado como factor determinante a la hora del dimensionamiento.

La sección de firme debe adecuarse al nivel de las solicitaciones de tráfico previsto durante su vida útil. A efectos de dimensionamiento práctico, este nivel de solicitaciones se representará mediante la categoría de tráfico pesado calculada anteriormente en el estudio de tráfico.

Tal y como se calculó en el Anejo N°1 – Estudio de tráfico, contamos con un total de 97 vehículos pesados al día.

TABLA 1.A – CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2	T3	T4
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2,000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200	< 200 ≥ 50	< 50

Si se considera oportuno como medio para la optimización de las soluciones de rehabilitación, las categorías de tráfico pesado T3 y T4 podrán dividirse en dos cada una de ellas, según lo indicado en la tabla 1B.

TABLA 1.B – DIVISIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO (*)	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Figura 3: Categoría de tráfico pesado (Fuente: Ministerio de Fomento)

Esto significa que nos encontramos dentro de la categoría T32, según lo estipulado en la Norma 6.1. I.C.

Con la categoría de tráfico ya estipulada, debemos seleccionar el tipo de explanada a colocar. Viendo las obras lineales de nueva construcción de un carácter similar realizadas en Valencia, y al no contar con resultados de ensayos ya que no son carácter de este trabajo final de grado, se ha considerado una explanada E2.

Los materiales para la formación de la explanada procederán de préstamo, que se corroborará y justificará al realizar el correspondiente proyecto constructivo.

Al contar con el tipo de explanada y la categoría de tráfico pesado, podemos entrar a valorar qué solución de firme seleccionaremos.

A falta de estudios más extensos, ya que este trabajo final de grado no tiene por objetivo el desarrollo de una propuesta de construcción, la solución propuesta será la siguiente:

Aceras:

- 15 cm de zahorra artificial.
- 15 cm de hormigón
- 3 cm de mortero
- 3 cm de baldosa de terrazo de 20x20 cm.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 SC 30 ZA 40	3112 MB 15 SC 30 ZA 40	3114 HF 21 ZA 30	3211 MB 18 SC 30 ZA 40	3212 MB 12 SC 30 ZA 20	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 ¹¹ SC 30 ZA 40	4112 MB 8 SC 30 ZA 20	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 ¹¹ SC 25 ZA 35	4212 MB 5 SC 25 ZA 20	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 SC 30 ZA 40	3122 MB 12 SC 30 ZA 25	3124 HF 21 ZA 25	3221 MB 15 SC 30 ZA 35	3222 MB 10 SC 30 ZA 20	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 ¹¹ SC 25 ZA 30	4122 MB 8 SC 25 ZA 20	4124 HF 20 ZA 20	4221 MB 5 ¹¹ SC 22 ZA 25	4222 MB 5 SC 22 ZA 20	4224 HF 18 ZA 20
	E3	3131 MB 16 SC 22 ZA 25	3132 MB 12 SC 22 ZA 20	3134 HF 21 ZA 20	3231 MB 15 SC 22 ZA 20	3232 MB 10 SC 22 ZA 20	3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ¹¹ SC 20 ZA 20	4132 MB 8 SC 20 ZA 20	4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ¹¹ SC 20 ZA 20	4232 MB 5 SC 20 ZA 20	4234 HF 18 ZA 20

Espeores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Figura 4: Paquetes de firme (Fuente: Ministerio de Fomento)

Contamos con tres posibles soluciones dentro de nuestra categoría de tráfico.

Según queda estipulado en la normativa, para las categorías de tráfico T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 cm, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

A la vista de los condicionantes, se opta por la opción 3221, consistente de una capa de mezclas bituminosas de un mínimo de 15 cm y una capa de zahorra artificial de 35 cm de espesor mínimo.

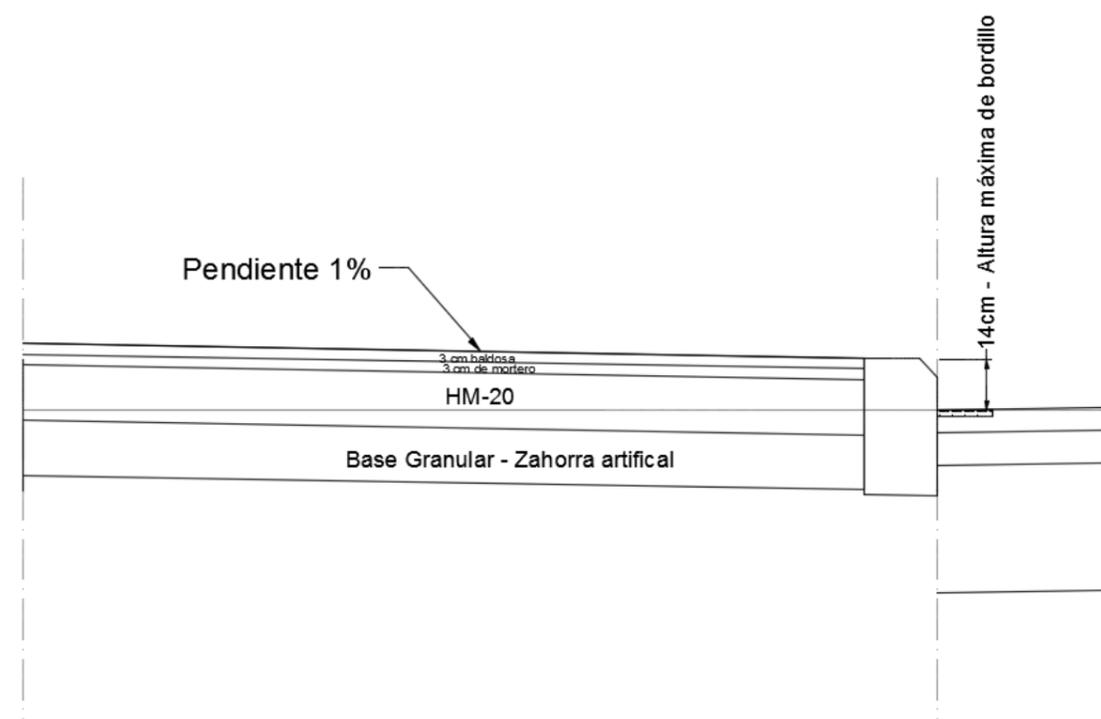


Figura 5: Sección de acera tipo (Fuente: Elaboración propia)

Sección viaria:

- 35 cm de zahorra artificial (Base granular).
- 9 cm de capa base G-20.
- 6 cm de capa de rodadura mezcla S-12

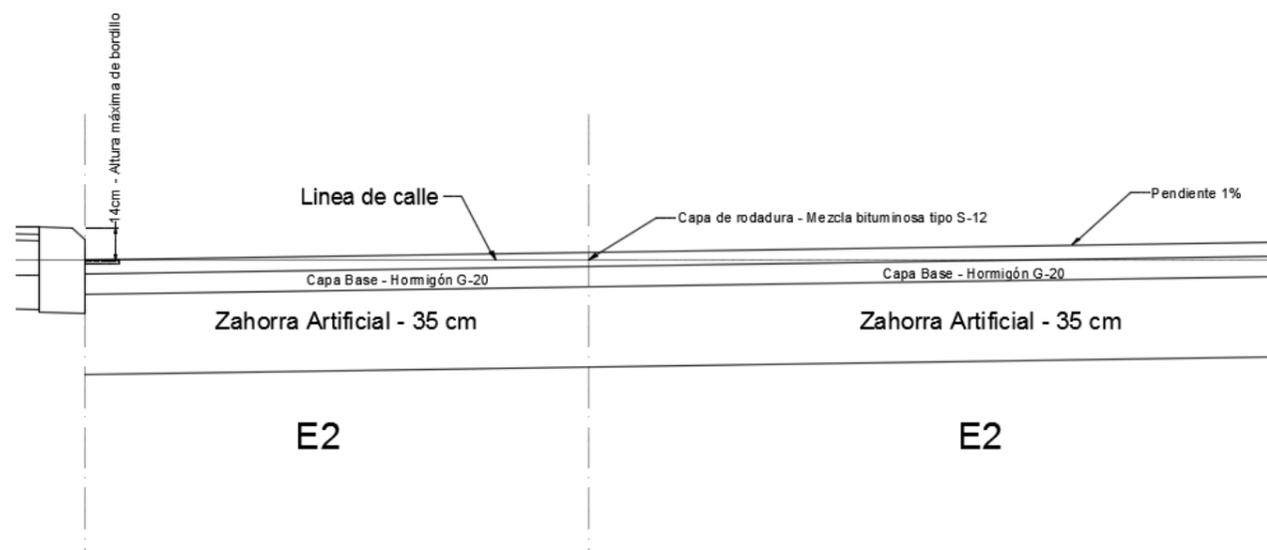


Figura 6: Sección viaria tipo (Fuente: Elaboración propia)

Todo sobre la explanada E2 comentada anteriormente.

- Mezcla bituminosa en caliente: S-12:
 - ❖ Tamaño máximo = 12 mm.
 - ❖ Filler = Aportación.
 - ❖ Árido tipo = Porfídico.
 - ❖ Betún tipo 60/70.
- Capa base: G-20:
 - ❖ Tamaño máximo = 20 mm.
 - ❖ Filler = Aportación.
 - ❖ Árido tipo = Calizo.
 - ❖ Betún tipo 60/70.

Se deberán aplicar los correspondientes riegos de imprimación y adherencia:

- Riegos de imprimación: Emulsión ECI con dotación de 1,20 kg/m² entre la capa de zahorra artificial y la base bituminosa.
- Riegos de adherencia: ECR-1 con dotación 0,6 kg/cm². Se aplicarán entre dos capas consecutivas de mezcla bituminosa y en la calzada.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

Anejo N°4 – Plan de obra y desvíos de tráfico

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

ÍNDICE

PLAN DE OBRAS.....	2
Introducción:.....	2
Plan de obras:	2
DESVIOS DE TRÁFICO	4

PLAN DE OBRAS

Introducción:

En el anejo que se redacta a continuación se define, de forma justificada, la organización de las tareas necesarias para la realización de la peatonalización de la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central en Valencia, así como de la instalación de los elementos que se utilizarán para controlar su acceso y, por lo tanto, para descongestionar el tráfico existente.

También se debe definir, durante el transcurso de las obras, una reorganización del tráfico, tanto para continuar posibilitando la circulación en la zona adyacente al ámbito de actuación, como para sopesar posibles ordenaciones circulatorias una vez hayan concluido dichas obras, en función de los resultados.

El objetivo de este anejo es poder establecer, a priori, un plazo de ejecución de las obras, en función de las diferentes actividades que se realizarán.

Se podrá pronosticar un plazo encadenando las distintas actividades en su orden cronológico, añadiendo la duración de las mismas.

El plan de obras se realiza para evitar pérdidas de tiempo innecesarias durante el transcurso de las obras, pues se debe procurar que las actividades que se puedan realizar simultáneas, o que no haga falta su finalización para comenzar la siguiente, se realicen en el tiempo programado.

Plan de obras:

En el siguiente apartado se procede a nombrar y describir las actividades que se llevarán a cabo a lo largo de la obra.

- Demoliciones y derribos.
- Movimiento de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Red de saneamiento.
- Instalaciones y servicios.
- Mobiliario urbano, señalización.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.

Tal y como se puede observar en el listado de actividades anteriormente descrito, es posible diferenciar estas actividades en cuatro grandes grupos.

- Trabajos previos / Acomodación de la zona:
 - ❖ Demoliciones y derribos.
 - ❖ Movimiento de tierras.
- Ejecución de la infraestructura:
 - ❖ Firmes y pavimentos.
- Urbanización de la zona:
 - ❖ Red de saneamiento
 - ❖ Instalaciones y servicios.
 - ❖ Mobiliario urbano, señalización...

Contando, por último, con dos actividades que se realizarán durante el transcurso íntegro de la obra, siendo estas la gestión de residuos y seguridad y salud.

El ámbito de actuación de la obra queda claramente delimitado en el documento N°2: Planos.

Se debe mencionar que, al ser una zona ya urbanizada y consolidada, ya se encuentran instaladas cualquier tipo de instalaciones y/o infraestructuras necesarias, como pueden ser las instalaciones eléctricas, saneamiento, etc...

Al comenzar la obra, lo primero que se necesitará realizar será acomodar para su posterior ejecución mediante las dos actividades categorizadas como tal previamente, que son el fresado de la superficie del firme, así como la demolición y los derribos de bordillos, aceras y paquetes de firme existente.

También será necesaria la recolección y almacenamiento de aquellos elementos físicos, ya sean papeleras, bancos, bolardos o maceteros actualmente localizados a lo largo de nuestro ámbito de estudio, para su posterior reutilización o reciclaje si se considerase necesario.

Una vez se hayan comenzado las actividades de demoliciones y derribos y sea necesario transportarlos, comenzará la actividad "movimiento de tierras", no necesariamente después de que haya terminado la actividad inicial.

Conforme vaya avanzando la obra y se encuentre nuestra zona en posibilidad de ser ejecutado el firme y el pavimento (la ejecución de la infraestructura), se procederá a su realización, pudiéndose solapar esta actividad con el movimiento de tierras, ya que contamos con varios cientos de metros longitudinales a rediseñar.

Tras la ejecución de la infraestructura, se pueden realizar las labores de urbanización de la zona antes mencionadas, como son la red de saneamiento, las instalaciones y servicios y el mobiliario urbano necesario, así como la señalización etc....

Pudiéndose estas últimas solaparse a las actividades de ejecución de la infraestructura previamente comentada

Para finalizar nos encontramos con las actividades de gestión de residuos y la seguridad y salud, ambas muy importantes, pero también necesarias a lo largo de toda la obra.



DESVIOS DE TRÁFICO

En el siguiente apartado se trata de dar solución a la problemática que se generará una vez hayan comenzado las obras, ya que se deberá proceder al cortado de la calle al tráfico para habilitar su ejecución.

Es por esto, que se debe indicar con claridad las alternativas de paso, tanto para peatones como para vehículos para no obstaculizar de manera excesiva el tráfico en la zona y que la obra se integre lo máximo posible al entorno durante su ejecución.

Nuestra actuación consiste en modificar la sección viaria actual, convirtiéndola en zona peatonal.

A lo largo del proceso constructivo de nuestra nueva sección de viario localizado en la Av. María Cristina, se desarrollarán diferentes inconvenientes desde el punto de vista del tráfico que deberán ser solventados mediante desvíos para que sea posible la circulación por la zona lo más adecuada posible.

La circulación actualmente transcurre como se indica en la siguiente figura:



Imagen 1: Sentidos de circulación permitidos en la actualidad (Fuente: Google Earth)

Tal y como se indica en la imagen anterior, podemos ver como para acceder a nuestro ámbito de estudio, la Av. María Cristina, se puede hacer mediante los dos lados del Carrer de Sant Vicent Màrtir.

Una vez incorporados a la avenida, se permite el acceso a la misma hasta la zona del Mercat Central para su posterior salida por el Carrer Vell de la Palla, o bien nos podemos desviar antes de entrar a la calle por el Carrer de les Carabasses para continuar la marcha por la zona trasera del Mercat Central.

Ahora mismo, una vez te encuentras en la zona cercana al mercado central, puedes incluso entrar en el Carrer d'Ercilla, que sigue permitiendo el tráfico rodado, llegando así a la Plaça del Dr. Collado.

En este trabajo final de grado, lo que se propone durante el transcurso de las obras es lo siguiente:



Imagen 2: Direcciones permitidas durante el transcurso de las obras (Fuente: Google Earth)

Como podemos apreciar en la imagen 2, mientras se estén llevando a cabo las obras para acondicionar y peatonalizar la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central, estará permitido el acceso a la calle hasta la altura del Carrer de les Carabasses, siendo obligado su circulación por el mismo pues a partir de ese punto estará la calle cortada.

Las flechas verdes indican el camino posible a lo largo de las obras, mientras que las flechas rojas indican el camino actualmente posible pero que durante el transcurso de nuestras obras será desviado por las calles cercanas.

Para poder realizar el transcurso original mediante la Av. María Cristina, durante el periodo de obras habrá que circular por el Carrer de les Carabasses una vez llegados a la misma.

También podemos encontrar una flecha roja a lo largo del Carrer d'Ercilla, no solo por culpa de las obras, sino que será peatonalizada, con la prohibición de paso a los vehículos consecuente.

Por lo tanto, para acceder a la Plaça del Dr. Collado habrá que hacerlo mediante el Carrer de encolom tal y como se observa indicado en la parte superior de la imagen 2.

Una vez hayan comenzadas las obras, en la Av. María Cristina a la altura del Carrer de les Carabasses se encontrarán las siguientes señales para indicar claramente cuál será el camino a seguir e intentar evitar errores.



R-101
ENTRADA PROHIBIDA
Prohibición de acceso a toda clase de vehículos.

(Dimensiones: diámetro=900mm, rectángulo blanco interior=645x180).

A la vez que se indica la prohibición de entrada a toda clase de vehículos a la Av. María Cristina, se indica la dirección obligatoria a seguir una vez comenzadas las obras, es decir, hacia el Carrer de les Carabasses.



R-400 b
SENTIDO OBLIGATORIO
La flecha señala la dirección y sentido que los vehículos tienen la obligación de seguir.

(Dimensiones: diámetro= 900mm).



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Estudio de soluciones y propuesta de actuación para el control de acceso y descongestión del tráfico en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat central en Valencia.

Anejo N^º5 – Servicios y derechos afectados

Trabajo final de grado

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2016/17

Autor: Adrian Costa Barchino

Tutor: Evaristo Manuel López Porta.

Valencia, septiembre de 2017

ÍNDICE

SERVICIOS Y DERECHOS AFECTADOS	2
Servicios y derechos públicos afectados.....	2
Servicios y derechos privados afectados.	3

SERVICIOS Y DERECHOS AFECTADOS

En el presente anejo se procede a presentar los servicios y/o derechos que pudieran verse afectados por la ejecución de la obra elegida para atajar los problemas de congestión y mejorar el ámbito de circulación del peatón en la ciudad de Valencia, más concretamente en la Av. María Cristina y el entorno del Mercat Central.

Dentro de cualquier barrio, podemos encontrar distintos servicios que ejercen una función para con los vecinos, ya sea desde el punto de vista social, como económico.

Con el objetivo de esclarecer cuales son estos servicios y derechos, e intentar predecir cómo éstos se verán afectados por culpa de nuestra obra, se procederá a diferenciarlos entre públicos y privados.

Servicios y derechos públicos afectados

En la Avenida María Cristina, como en la casi totalidad de la ciudad de Valencia, se cuenta con algún tipo de transporte público colectivo, en este caso, el autobús.

Al encontrarnos en una situación en la que, con anterioridad a nuestro estudio de soluciones, se adoptó una medida provisional mediante la cual se eliminó un carril de circulación para los vehículos y se modificó su uso hacia un uso peatonal, permitiendo a los establecimientos colocar sus terrazas ahí, pero simplemente colocando unos bolardos y maceteros para distinguir ambos usos, no se cree conveniente comentar con más profundidad la posible problemática que se pudiera causar una vez finalizada nuestra obra pues ya se ha tenido en cuenta al realizar la modificación provisional.

Esto significa que al ya haber restringido el acceso a la zona y modificado la calzada mediante la previa medida provisional, el servicio que se prestaba en esa zona ha quedado ya redirigido.

Esto ocurre también con el servicio de taxis que, tal y como se puede observar en la fotografía tomada en la primera visita a la zona (Imagen 1), siguen teniendo el acceso permitido.

Ahora bien, aun siendo nuestra solución propuesta una medida que pretende lo mismo que la existente, pero de una manera permanente, también se ha considerado dotar a la calle de un sistema de cámaras que controlen y permitan el acceso tanto a vecinos como a personal autorizado, ya sea por carga o descarga u otro motivo relacionado con los mismos.

Esto implica que, de un modo u otro, los taxis se van a ver afectados por la medida, y se les deberá permitir el acceso, ya sea registrando las matrículas de los taxis que operen en la zona, o diseñando las cámaras para que reconozcan algún distintivo que se les dará para que puedan seguir ejerciendo sus funciones.

Una vez solventado el problema del acceso a la zona, seguirán contando con autonomía para circular por la misma, y con una zona destinada a su parada para recoger o dejar a los pasajeros.



Imagen 1: Zona de taxis Av. María Cristina (Fuente: propia)



Imagen 2: Señal actual sobre accesos permitidos a la Av. María Cristina (Fuente: propia)

Servicios y derechos privados afectados.

Del mismo modo que los taxis, los vehículos cuya función es la de carga y descarga, ya sea para los comercios y/o establecimientos existentes o para suministrar al Mercat Central, se ven afectados también por esta limitación de acceso y control del mismo.

Y no solo lo que suministren productos al Mercat Central, sino también a la multitud de comercios y establecimientos que hay en la zona, así como los servicios de entrega de paquetes a domicilio o las entregas de compra a domicilio que pudieran realizar empresas como Mercadona, etc...

Es por esto que se les deberá otorgar, del mismo modo que a los taxis que estén autorizados, algún tipo de distintivo que sea reconocible por el sistema de cámaras de reconocimiento que se instalará para controlar el acceso a la Av. María Cristina.

Aunque el principal afectado será el vecino del ámbito de estudio, ya vivan en la Av. María Cristina o en cualquiera de las calles perpendiculares que se ven afectadas por nuestra actuación y que quedan delimitadas tanto en la memoria como en el Documento N°3 – Planos”.



Imagen 3: Distribución del tráfico una vez realizada la obra (Fuente: Propia)

Es por esto que se debe prestar especial atención a este colectivo, ya que es el que más va a verse afectado por cualquier medida que se implante.

En nuestra zona de actuación se ha localizado un acceso a garaje en la Calle de las mantas que se vería afectado durante las obras, no por impacto directo de las mismas, sino como consecuencia del desvío del tráfico, ya que la calle ya es peatonal y no se ha considerado realizar ninguna modificación. Queda indicado su acceso en el “Anejo N° 4 – Plan de obra y desvíos afectados”, teniendo que realizar el recorrido marcado en la imagen 2 por las flechas de color verde, y una vez en la calle de las mantas, girar a la derecha para acceder al garaje.

Por otra parte, al peatonalizar el Carrer d’Ercilla, el acceso a la plaza del Dr. Collado queda impedido por la misma, no solo durante las obras, sino una vez finalizadas, por lo que se procederá a desviar el tráfico tal y como se especifica en el Anejo N° 4 – Plan de obra y desvíos afectados”.

Los vecinos de la zona verán reducidas sus posibles zonas de aparcamiento, pero al ya haber estado reducida la sección viaria previamente mediante la medida provisional comentada previamente, así como en la memoria, no hay ninguna modificación estructural respecto a esta problemática.

Ahora bien, aunque sigan siendo las mismas zonas de aparcamiento que las existentes actualmente, sí que deberán registrar sus matrículas para poder acceder a la zona, ya que se instalará, una vez haya acabado la remodelación viaria, una serie de cámaras de reconocimiento de matrícula para controlar los accesos a la zona.