

# EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD GENERADA POR EL PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR DE MEJORA(PERIM) PUENTE DE LA CAVA EN TOLEDO.



SEPTIEMBRE 2023

PROMOTOR

**Puente de la Cava S.L.**

CIF: B-45580875

Dirección: Calle Oslo, nº2, 3ªizquierda, Toledo



## ÍNDICE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>ANÁLISIS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y SU ACCESIBILIDAD. ....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1      | <b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN. ....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.2      | <b>RED VIARIA Y ACCESIBILIDAD .....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.3      | <b>ACCESIBILIDAD AL PERIM “PUENTE DE LA CAVA” Y SU ENTORNO.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.3.1    | TRÁFICO RODADO .....  | 9         |
| 2.3.2    | PEATONES.....   | 10        |
| 2.3.3    | TRANSPORTE PÚBLICO .....  | 11        |
| 2.3.4    | CARRIL BICI.....  | 13        |
| <b>3</b> | <b>ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED VIARIA.....</b>  | <b>15</b> |
| 3.1      | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>15</b> |
| 3.2      | <b>CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA DEL ENTORNO.....</b>  | <b>15</b> |
| 3.3      | <b>AFOROS. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LA MOVILIDAD ACTUAL.....</b>   | <b>17</b> |
| 3.4      | <b>DISTRIBUCIÓN MODAL DE LA MOVILIDAD ACTUAL.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>4</b> | <b>MOVILIDAD GENERADA ACTUALMENTE EN EL ENTORNO DEL PERIM PUENTE DE LA CAVA.21</b>  |           |
| 4.1      | <b>AFLUENCIA DE VEHÍCULOS EN LA ZONA.....</b>   | <b>21</b> |
| 4.2      | <b>MICROSIMULACIÓN.AÑO 2023.....</b>  | <b>21</b> |
| 4.2.1    | LABORABLE MEDIO 08:00-09:00 .....   | 22        |
| 4.3      | <b>CONCLUSIÓN .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>5</b> | <b>EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD GENERADA POR LA IMPLANTACION DEL PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR DE MEJORA(PERIM) PUENTE DE LA CAVA. ....</b> | <b>27</b> |
| 5.1      | <b>ATRACCIÓN DE DESPLAZAMIENTOS .....</b>   | <b>27</b> |
| 5.2      | <b>PROGNOSIS DE TRÁFICO.....</b>  | <b>28</b> |
| 5.3      | <b>PROPUESTA DE ACTUACION Y MEJORA.....</b>   | <b>28</b> |
| 5.3.1    | MEJORA DE ACCESOS RODADOS .....   | 28        |
| 5.4      | <b>MICROSIMULACIÓN.AÑO 2026.....</b>  | <b>30</b> |
| 5.4.1    | LABORABLE MEDIO 08:00-09:00 .....   | 31        |
| 5.5      | <b>CONCLUSIÓN .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>6</b> | <b>PROPUESTAS DE ACTUACIÓN Y MEJORA.....</b>  | <b>38</b> |
| 6.1      | <b>MEJORA DE ACCESOS RODADOS.CONEXION CON LA CM-401.....</b>  | <b>38</b> |
| 6.2      | <b>ACCESIBILIDAD CICLISTA. ....</b>   | <b>38</b> |
| 6.3      | <b>MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD PEATONAL.....</b>   | <b>38</b> |
| 6.4      | <b>RESERVA DE ESPACIOS PARA APARCAMIENTOS. ....</b>   | <b>38</b> |
| 6.5      | <b>CARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS.....</b>   | <b>39</b> |

---

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 6.6 | MEJORA DEL TRANSPORTE PÚBLICO.....                       | 39 |
| 7   | VALORACION DE LAS PROPUESTAS DE ACTUACION Y MEJORA. .... | 41 |
| 8   | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                      | 42 |
| 9   | PLAN DE TRANSPORTE AL CENTRO DE TRABAJO. ....            | 43 |

# 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente documento tiene como objeto estudiar la movilidad generada por el Plan Especial de Reforma Interior de Mejora “Puente de la Cava”, del Plan General de Ordenación Urbana de Toledo actualmente vigente, y proponer las medidas apropiadas para garantizar el buen funcionamiento de la movilidad en la zona afectada, así como garantizar un nivel de servicio adecuado de las infraestructuras existentes y futuras.

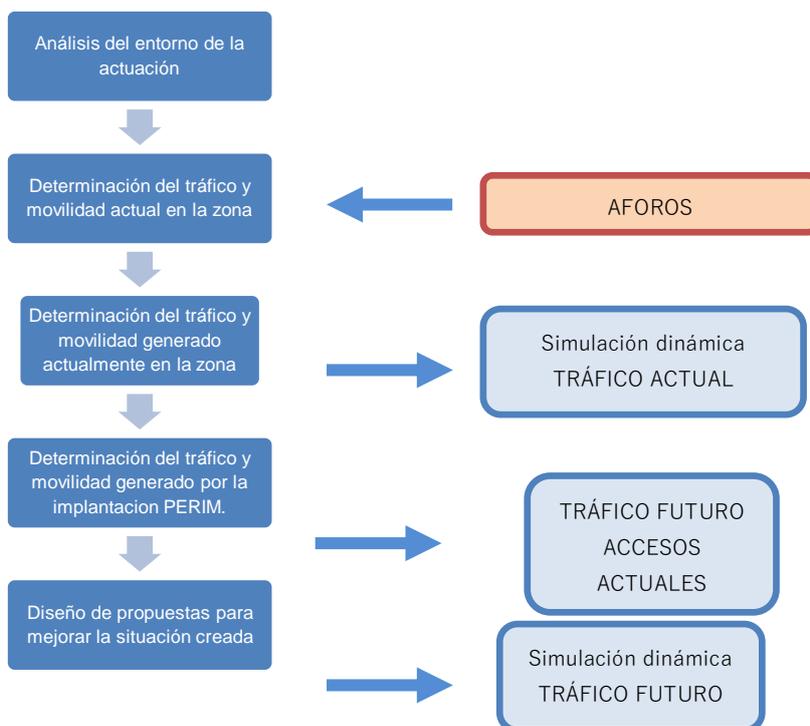
Hemos partido de toda la información proporcionada por el promotor en el PERIM, en cuanto a las nuevas superficies de uso terciario hotelero a implantar y su desarrollo.

Se parte además de los siguientes estudios y documentos técnicos proporcionados por el Promotor:

- Plan de movilidad urbana sostenible de Toledo (PMUS) de abril de 2021.
- Mapa de Aforos de trafico del Ayuntamiento de Toledo
- Avance del P.O.M. de Toledo de mayo 2022.

Se trata de implementar edificabilidad de uso terciario hotelero en la zona del denominado PERIM “Puente de la Cava”, en la carretera de Navalpino,12, Toledo. El uso terciario hotelero tiene las horas punta definidas claramente durante los días laborables a las 08,00-09,00 y a las 18,00-19,00horas. Se estudiará la más desfavorable, **laborable medio de 08,00-09,00 horas.**, sobre todo por la influencia en el tráfico de paso existente.

La metodología que se ha seguido para el Estudio de tráfico, dentro de este estudio de movilidad se resume en el siguiente esquema:



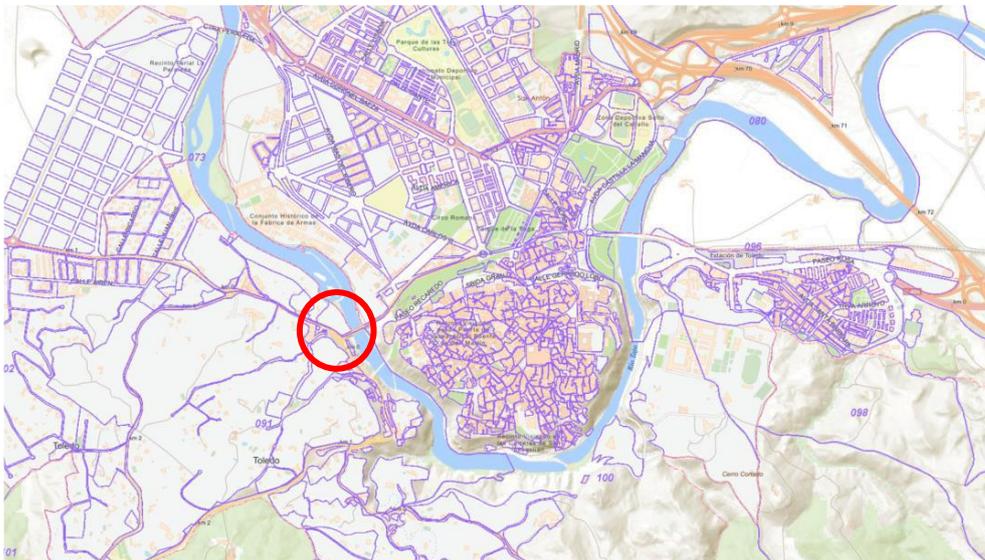
## 2 ANÁLISIS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y SU ACCESIBILIDAD.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Se adjunta a continuación resumen del Plan Especial de Reforma Interior de Mejora “Puente de la Cava”

#### Situación

El suelo que integra este PERIM, se encuentra al en la zona central del suelo urbano de Toledo, al oeste del casco histórico, cruzando el río Tajo, en la orilla izquierda de este, junto al puente de la Cava. Estos terrenos se configuran como una suerte de transición entre los Cigarrales, el casco histórico y la planicie de la Vega Baja



Situación sobre plano catastral



Situación sobre imagen ortofoto.

**Superficies resultantes.**

Como se ha dicho a lo largo de la memoria del PERIM, el ámbito, los objetivos y los criterios de ordenación de este coinciden sensiblemente con los establecidos para la UA-12 del anulado POM-2007. No obstante, las superficies resultantes difieren levemente de las allí establecidas a causa del acomodo de estas a la planimetría topografiada real de los terrenos. Se ha mantenido invariable la edificabilidad total para el uso terciario establecida en la UA-12 del POM-2007. De esta manera se obtienen los siguientes datos:

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| <b>Superficie total del ámbito de actuación</b>   | <b>18.379,55 m<sup>2s</sup></b> |
| <b>Superficie SS.GG adscritos</b>   | <b>0,00 m<sup>2s</sup></b>      |
| <b>Superficie total del ámbito sin Sistemas Generales</b>   | <b>18.379,55 m<sup>2s</sup></b> |
| <b>Superficie suelo uso Terciario</b>   | <b>4.288,45 m<sup>2s</sup></b>  |
| <b>Superficies suelo dotacional de zonas verdes DV</b><br>DV.01 = 6.948,27 m <sup>2</sup><br>DV.02 = 2.938,40 m <sup>2</sup><br>DV.03 = 3.827,32 m <sup>2</sup> | <b>13.713,99 m<sup>2s</sup></b> |
| <b>Superficie suelo dotacional de comunicaciones DC</b>   | <b>321,38 m<sup>2s</sup></b>    |
| <b>Superficie suelo dotacional de infraestructuras- servicios urbanos DEIS</b>  | <b>55,93 m<sup>2s</sup></b>     |

**Densidades.**

La actuación prevista en este PERIM no generará superficie construida de uso residencial por lo que la densidad poblacional prevista es igual a cero. De igual forma al no prever la construcción de vivienda alguna la densidad residencial será de 0,00 viviendas / Hectárea.

**Usos.**

El uso global y mayoritario del ámbito del Plan Especial de Reforma Interior es el Terciario (T).

El uso pormenorizado previsto en el PERIM es el uso Hotelero (TH).

En presente Plan Especial de Reforma Interior se han considerado los mismos coeficientes de uso previstos en la Modificación puntual 28 del PGMOU, que recordemos que para el uso Terciario Hotelero equivale a 1,38.

**Edificabilidad y aprovechamiento.**

**La superficie edificable para el uso terciario establecida en el PERIM es de 9.487,00 m<sup>2c</sup>.** Como sea que la superficie de suelo destinada a este uso es de 4.288,45 m<sup>2s</sup>, resulta que la edificabilidad unitaria neta sobre parcela asciende a 2,212 m<sup>2c</sup>/m<sup>2s</sup>. Por su parte la edificabilidad unitaria bruta respecto a la superficie total del sector asciende a 0,516 m<sup>2c</sup>/m<sup>2s</sup>.

Asimismo, el aprovechamiento urbanístico establecido por el PERIM para el ámbito al que se refiere es el siguiente:

- - Aprovechamiento urbanístico objetivo o real: 9.487,00 m<sup>2</sup>c, que aplicando el coeficiente por uso corresponden a 13.092,06 unidades de aprovechamiento (ua).
- - Aprovechamiento privativo: 90% del aprovechamiento tipo.
- - Aprovechamiento tipo: 13.092,06 ua / 18.379,55 m<sup>2</sup>s = 0,7123 ua/m<sup>2</sup>s

### Tipologías Edificatorias.

Según el Anexo II del Reglamento de Planeamiento, *se entiende por tipología edificatoria la forma de disponer las diferentes edificaciones en relación con la parcela en la que se ubican.*

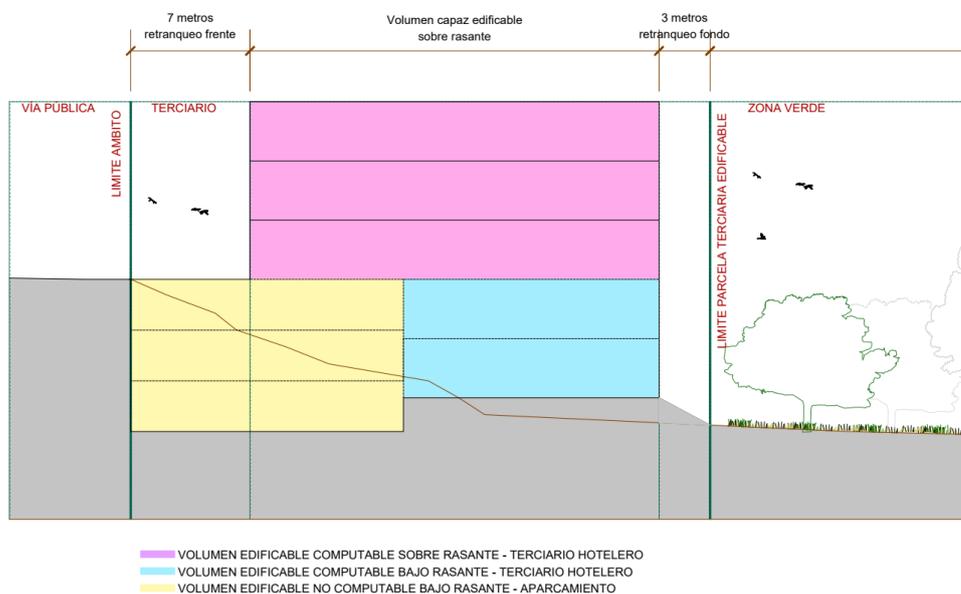
En el presente PERIM se establece una sola tipología posible para el único edificio previsto, el que habrá de ubicarse en la parcela de uso terciario. Esta tipología prevista es Edificación Aislada Exenta (EAE), que según el citado Anexo II del RP es la tipología *que comprende aquellas edificaciones que se sitúan totalmente separadas de la totalidad de los linderos, tanto los delimitados por los viarios públicos como por los linderos privados.*

### Alturas máximas y número de plantas.

La rasante de las edificaciones frente será tanto la alineación oficial como la cota del terreno resultante en todas las fachadas de la futura edificación.

En la parcela de uso terciario definida en el PERIM se establece una altura máxima de tres plantas, equivalentes a siete (10) metros de altura al alero. Esta altura se medirá a la rasante de la alineación de la carretera de Navalpino.

Hacia el interior de la parcela, con el fin de salvar el gran desnivel existente entre la carretera de Navalpino y la plataforma de ribera, se permitirán dos plantas adicionales bajo rasante con frente y vistas al río que computarán a efectos de edificabilidad. La parte enterrada del edificio que no tenga vistas al río y se dedique a alojar plazas de aparcamientos y/o almacenes, no computará a efectos de edificabilidad y podrá tener tres plantas bajo rasante, siguiendo el siguiente esquema de sección.



## 2.2 RED VIARIA Y ACCESIBILIDAD

Como se observa en la imagen adjunta, la ubicación del PERIM Puente de la Cava bordea la carretera CM-401, de titularidad autonómica, **con características de travesía urbana**. Desde esta carretera, llamada carretera de Navalpino, se proporcionarán los accesos rodados al desarrollo del PERIM.



- La **Carretera CM-401** de titularidad autonómica, con un carril por sentido e intersecciones al mismo nivel (glorietas) será la utilizada para los accesos.

## 2.3 ACCESIBILIDAD AL PERIM “PUENTE DE LA CAVA” Y SU ENTORNO.

### 2.3.1 TRÁFICO RODADO

Dado el uso actual de la finca, esta dispone de un acceso o entrador desde la carretera CM-401, que permite todos los movimientos, según las imágenes adjuntas:



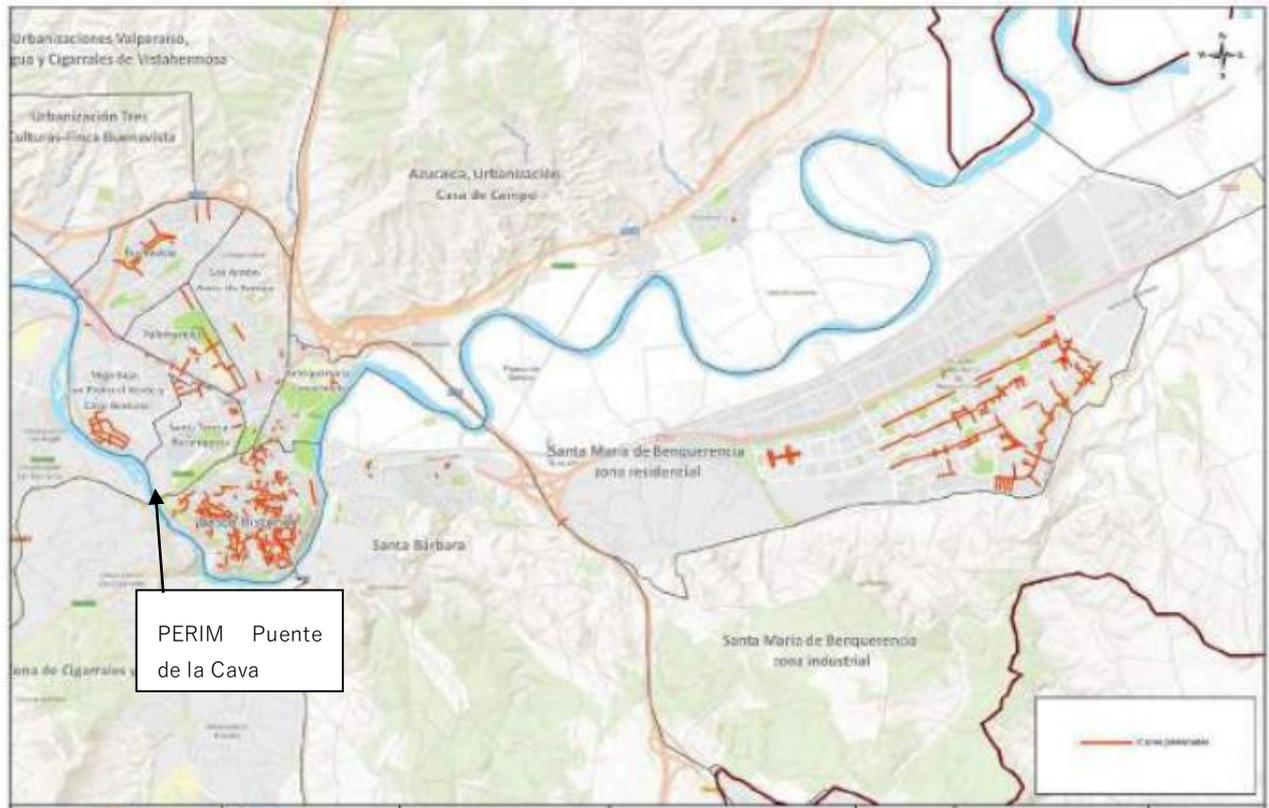
Planta de accesos actuales.



Acceso actual desde la carretera CM-401.

### 2.3.2 PEATONES

Se constata la existencia de itinerarios peatonales en la fachada a la CM-401 de suficiente anchura de aceras (2 m.), pero con deficiencias claras de accesibilidad universal. Hay comunicación peatonal entre ambos márgenes de la carretera, pero se detecta deficiencias en la conexión con el centro de la ciudad, a través del puente de la Cava.

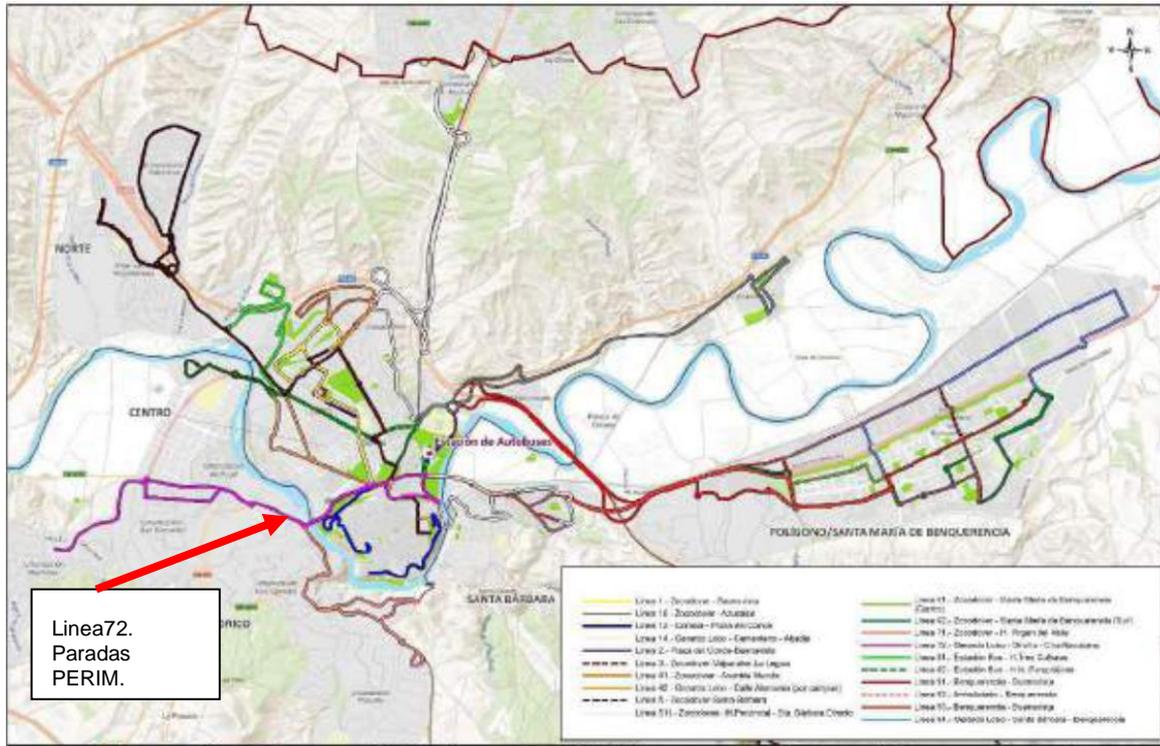


Esquema general de itinerarios accesibles. Fuente: PMUS Toledo.

No se observa ninguna incompatibilidad con las propuestas del PMUs de Toledo.

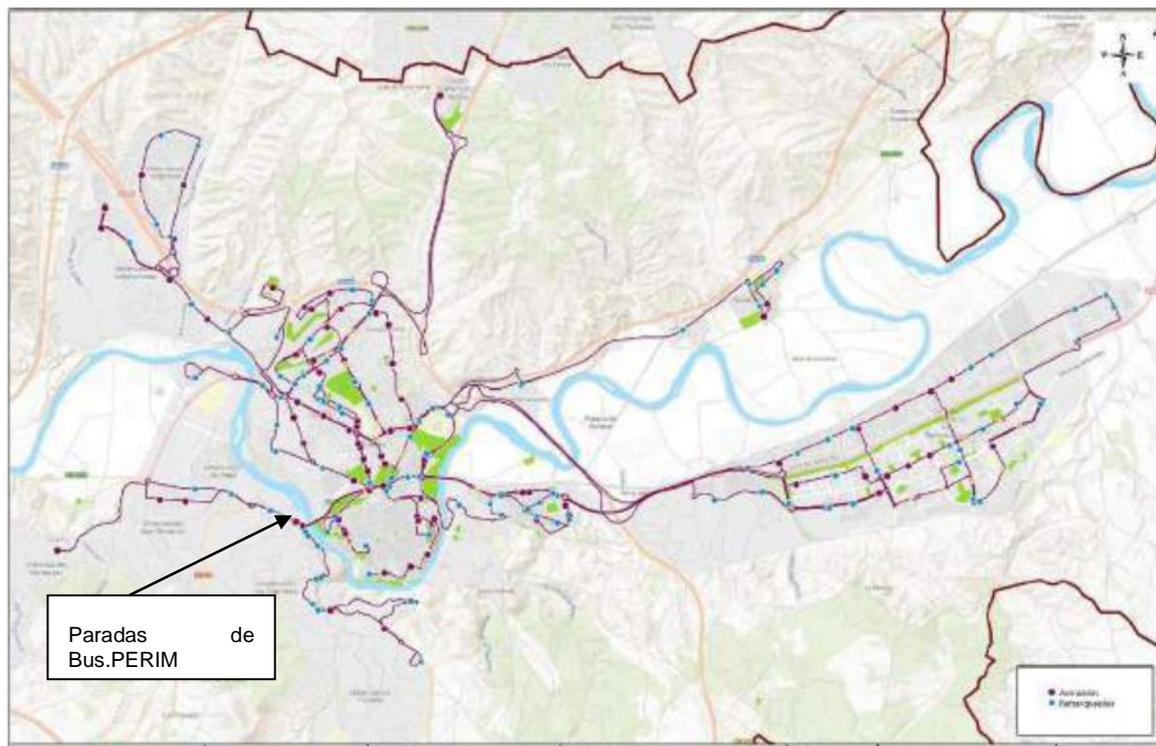
### 2.3.3 TRANSPORTE PÚBLICO

El municipio de Toledo, dispone de una red general y extendida de líneas urbanas de transporte por autobús, según el esquema siguiente:



Red de líneas de autobús en el municipio de Toledo: Fuente: PMUS

La línea 72 es la queda servicio a la zona de influencia del PERIM, disponiendo de paradas suficientes en la misma carretera de Navalpino CM-401 de acuerdo a la siguiente imagen:



Ubicación Paradas Bus en Toledo. Fuente: PMUS



Paradas de Bus actuales

El recorrido del Bus es completo y la línea que da servicio enlaza con el resto de líneas que alcanzan todo el municipio. Esta empieza a las 8.25h, realizando una frecuencia de autobuses de 82 minutos, terminando de dar servicio a las 21.45h.

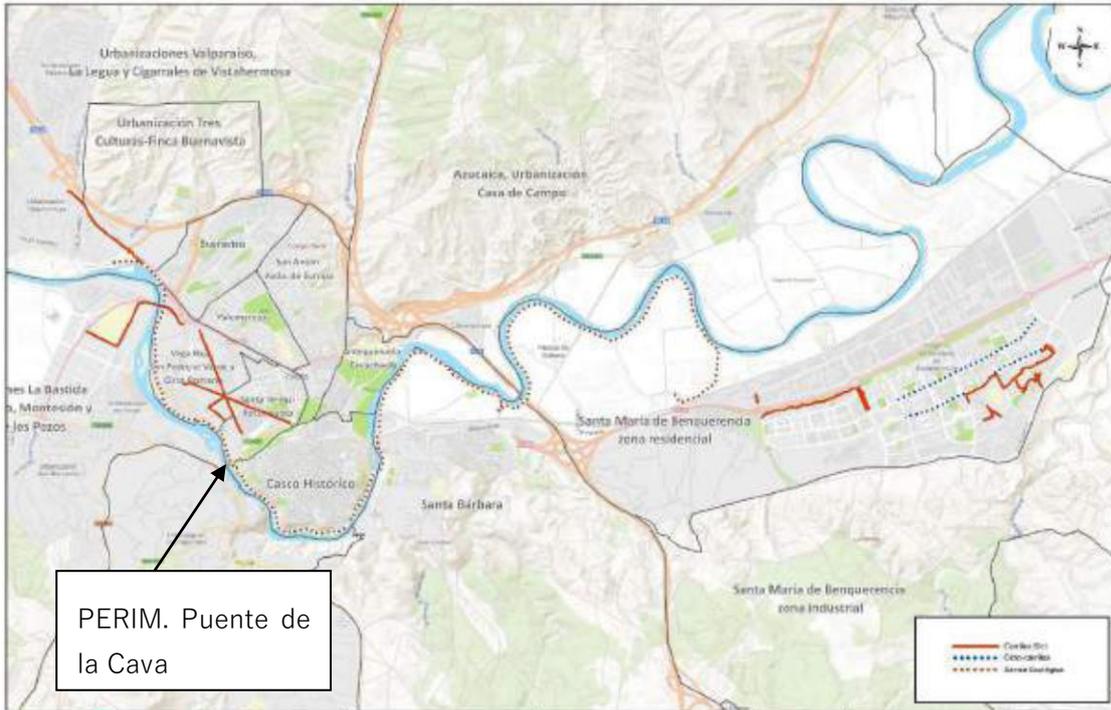
| Línea | Sentido | Denominación                              | Funcionamiento | Hora inicio | Hora fin | Horas de servicio | Frecuencia media (min) | Expediciones | Long. (km) | N.º de paradas | Vehículos-km día laborable medio | Vehículos -km anuales | V(km/h) |
|-------|---------|---|----------------|-------------|----------|-------------------|------------------------|--------------|------------|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------|
| 7.2   | S1      | Gerardo Lobo - Olivilla - Ctra. Navalpino | Todos los días | 9:10        | 20:25    | 11:15             | 82                     | 9            | 3,787      | 8              | 34,08                            | 12.440                | 29,57   |
| 7.2   | S2      | Ctra. Navalpino - Olivilla - Gerardo Lobo | Todos los días | 9:25        | 20:45    | 11:20             | 82                     | 9            | 4,667      | 8              | 42,00                            | 15.331                | 26,05   |
| 7.2   | S3      | Gerardo Lobo - Olivilla - Montesión       | Todos los días | 8:10        | 21:25    | 13:15             | 195                    | 5            | 6,005      | 9              | 30,03                            | 10.959                | 31,38   |
| 7.2   | S4      | Montesión - Olivilla - Gerardo Lobo       | Todos los días | 8:25        | 21:45    | 13:20             | 195                    | 5            | 5,597      | 8              | 27,99                            | 10.215                | 26,97   |

Línea de Bus 7.2 Sentidos y frecuencias de paso por la zona de influencia.

### 2.3.4 CARRIL BICI

Aunque hoy por hoy no parece que la bicicleta sea una forma de movilidad atractiva para este tipo de instalaciones, se considera necesaria la planificación de las infraestructuras necesarias para que en un futuro la bicicleta pueda ser una alternativa y/o complemento a la movilidad por automóvil. La previsión municipal contempla según imagen adjunta la ejecución de carriles bici (existentes y/o en proyecto) en el entorno del casco urbano de Toledo, por lo que su planificación ha de ser tomada en cuenta.

Como se observa en la figura adjunta, no existe, ni se prevé ninguna infraestructura ciclista por la zona futura donde se pretende implantar el nuevo PERIM.



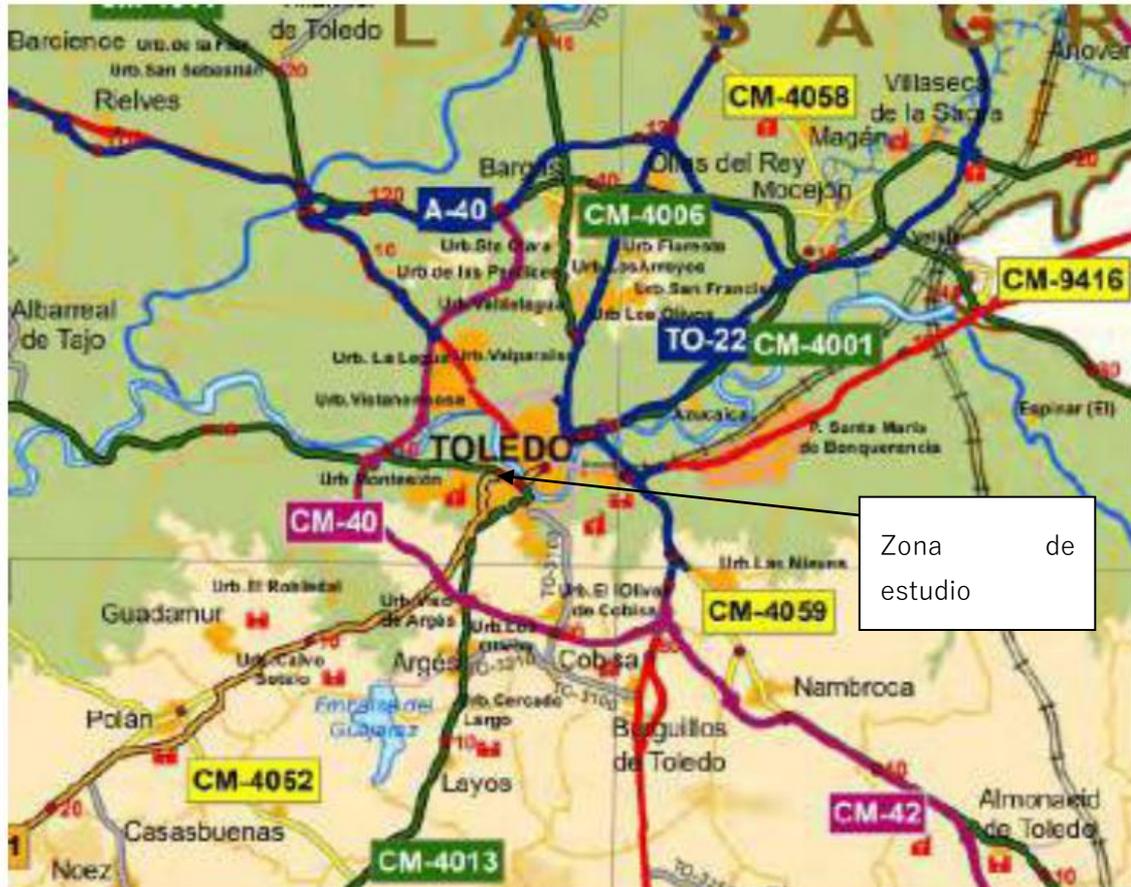
Red de carriles bici en Toledo. Fuente: PMUS.

Dadas las características del uso terciario hotelero, y la poca infraestructura desarrollada en las inmediaciones del PERIM, se puede considerar un modo de transporte poco atractivo para esta zona.

### 3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED VIARIA

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

Se adjunta a continuación el esquema de la red viaria de la zona de estudio con los ejes viarios más importantes.



Red viaria Toledo.

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA DEL ENTORNO

Se dispone de Plan de aforos para las carreteras del entorno de la zona de estudio, por lo que la información a obtener de las estaciones más cercanas y que a continuación se exponen, nos servirán para la caracterización del tráfico que afecta a la movilidad rodada del entorno que se está estudiando aquí, además de los aforos realizados in situ.

Se adjunta a continuación la ubicación de las estaciones de aforo más cercanas.

De la red de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha:







Aforo realizado laborable 07/09/2023(08-09h)

Con estos datos, se puede crear una matriz de origen destino de todos los vehículos **de paso** que circulan por el área. En la siguiente imagen se grafían los centroides elegidos para la obtención de las matrices. También se incluyen a continuación las matrices origen destino de la hora punta matinal (08:00-09:00), para todos los vehículos.



Esquema de centroides Origen-Destino.

Matriz O/D: 388, Nombre: matriz V. Ligeros 08-09 h 01:00

Principal | Asignación de caminos | Parámetros | Histograma

Nombre: matriz V. Ligeros 08-09 h 01:00 ID Externo:

Tipo de Vehículo: 53: Coche Propósito: None Contenidos: No Establecido

Cabeceras: ID: Nombre Agrupación: None Tiempo Inicial: 08:00:00 Duración: 1:01:00

|                              | 379: Avda. Puente de la Cava | 382: CM-401:Norte | 385: CM-401:Sur | Total |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------|
| 379: Avda. Puente de la Cava |                              | 288               | 400             | 688   |
| 382: CM-401:Norte            | 146                          |                   | 195             | 341   |
| 385: CM-401:Sur              | 423                          | 40                |                 | 463   |
| Total                        | 569                          | 328               | 595             | 1492  |

Matriz O/D Vehículos ligeros actuales.

Matriz O/D: 393, Nombre: matriz V. Pesado 08-09 h. 01:00

Principal | Asignación de caminos | Parámetros | Histograma

Nombre: matriz V. Pesado 08-09 h. 01:00 ID Externo:

Tipo de Vehículo: 56: Camión Propósito: None Contenidos: No Establecido

Cabeceras: ID: Nombre Agrupación: None Tiempo Inicial: 08:00:00 Duración: 1:01:00

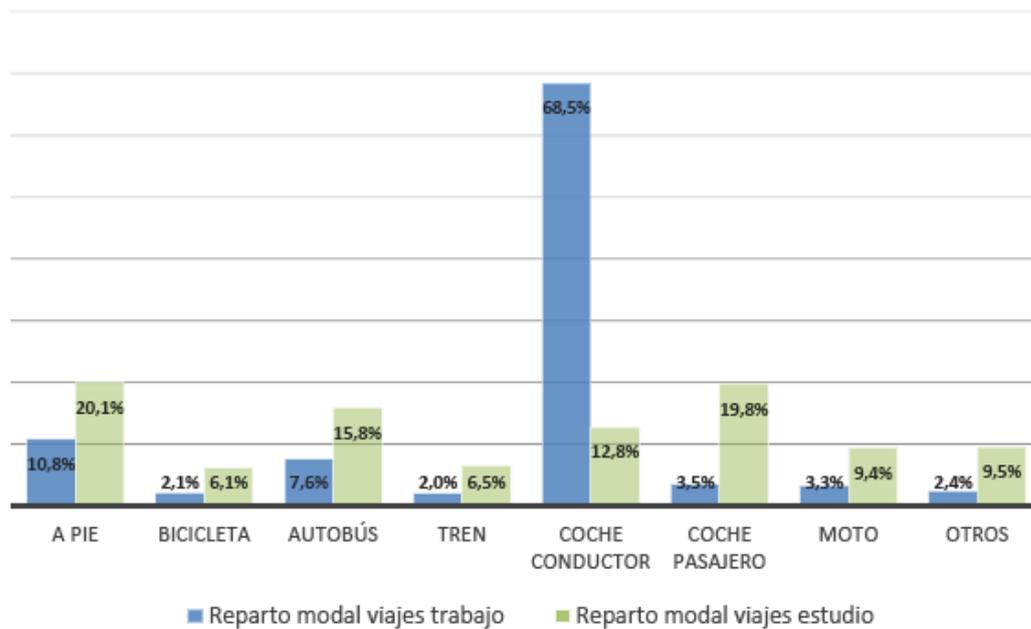
|                              | 379: Avda. Puente de la Cava | 382: CM-401:Norte | 385: CM-401:Sur | Total |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------|
| 379: Avda. Puente de la Cava |                              | 7                 | 2               | 9     |
| 382: CM-401:Norte            | 5                            |                   | 4               | 9     |
| 385: CM-401:Sur              | 66                           |                   |                 | 66    |
| Total                        | 71                           | 7                 | 6               | 84    |

Matriz O/D Vehículos Pesados actuales.

Con todas estas matrices de Origen-Destino, tendríamos caracterizado el tráfico actual de paso que circula por la zona. **Como se observa los datos de aforos obtenidos in situ corroboran los datos de tráfico de la Estacion de Cobertura de la Direccion General de Carreteras de la JCCM, situada en el entorno de la CM-401.**

### 3.4 DISTRIBUCIÓN MODAL DE LA MOVILIDAD ACTUAL.

En base a la información aportada por el Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Ayto. de Toledo, el porcentaje de viajes realizados en vehículo privado, alcanza el 68,5%, utilizando otros medios de transporte para llegar a el trabajo, de acuerdo a la tabla adjunta.



Reparto modal de viajes en el municipio de Toledo. Fuente PMUS.

En base a la información recopilada relativa al transporte público (Lineas de autobuses urbanos), podemos asumir que la oferta de este tipo de transporte para el usuario desde el municipio es atractiva para esta zona de estudio.

## 4 MOVILIDAD GENERADA ACTUALMENTE EN EL ENTORNO DEL PERIM PUENTE DE LA CAVA.

### 4.1 AFLUENCIA DE VEHÍCULOS EN LA ZONA.

En base a los datos obtenidos en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Toledo, así como a los aforos realizados, se obtiene el reparto de Origen/Destino por cada uno de los accesos existentes.

En rojo se indican las salidas a la zona de influencia y en verde las entradas.



Reparto de entradas (verde) y salidas (rojo).

Pasamos a continuación a comprobar la situación actual y calibrar el modelo con la realidad.

### 4.2 MICROSIMULACIÓN.AÑO 2023.

Utilizando el programa específico AIMSUN 7.0 se realiza la simulación dinámica de tráfico introduciendo las matrices de origen destino del tráfico de paso actual para el escenario de un día laborable medio en la hora punta (08-09h). Se analizan los resultados a partir de los siguientes parámetros.

**Intensidad:** Es una media del número de vehículos/hora que han atravesado la red durante el periodo de simulación.

**Densidad:** Es una media del número de vehículos/kilómetro/carril que hay en la red en su conjunto. Este indicador y el anterior están inversamente relacionados, es decir, cuanto más denso es el tráfico menor es la intensidad en vehículos/hora que atraviesa la red.

Para el cálculo de los niveles de servicio se emplea el método indicado en el Manual de Capacidad (HCM 2010).

Los valores de densidades que dan los diferentes niveles de servicio son los que figuran en la siguiente tabla:

| <b>Segmentos básicos de tronco de Autopistas/Autovías</b> |  |
|---|--|
| <b>Nivel de Servicio</b>                                  | <b>Densidad (veh. Lig. Eq. /km por carril)</b> |
| A   | ≤7   |
| B   | >7-11  |
| C   | >11-16   |
| D   | >16-22   |
| E   | >22-28   |
| F   | >28<br>Demanda excede la capacidad             |

**Tiempo de Demora:** Es el tiempo demorado medio como media de los vehículos que recorren el itinerario previsto. Se entiende por demora el tiempo perdido por el vehículo medio cuando no puede ir a la velocidad deseada en el tramo.

Los valores de demoras que determinan los diferentes niveles de servicio son:

| <b>Glorietas/Intersecciones.</b> |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| <b>Nivel de Servicio</b>         | <b>Demora media (s)</b> |
| A                                | 0-10                    |
| B                                | >10-15                  |
| C                                | >15-25                  |
| D                                | >25-35                  |
| E                                | >35-60                  |
| F                                | >60                     |

#### 4.2.1 LABORABLE MEDIO 08:00-09:00

Para este caso las matrices Origen Destino que actuarían:

- Matriz O/D. **Vehículo ligero 08-09h.**
- Matriz O/D. **Vehículo pesado 08-09h.**

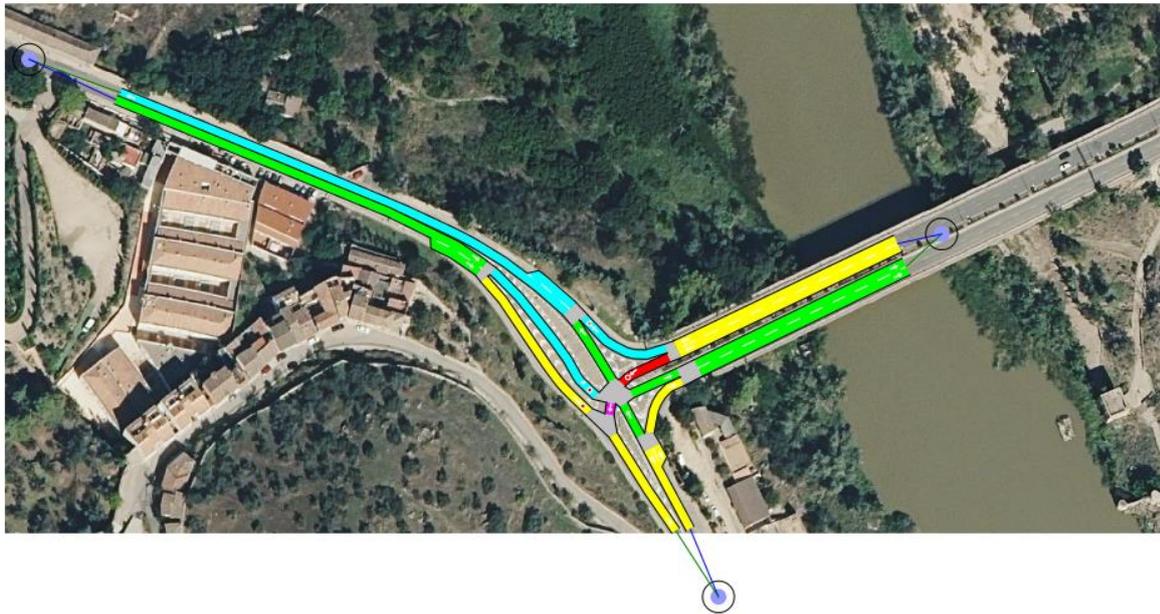
#### 4.2.1.1 INTENSIDAD O FLUJO



Se observan intensidades mayores en la dirección de salida desde Toledo, frente al sentido contrario de entrada a Toledo, con un factor de distribución de aproximadamente un 60%/40%. Los movimientos de mayor intensidad se producen entre Puente de la Cava y CM-401 Sur.

En el tramo de CM-401 Norte se detectan intensidades bajas en general y con una distribución 70%/30% en el sentido Norte /Sur respectivamente.

4.2.1.2 DENSIDAD



| Puente de La Cava:Densidad(vh/km) (veh/km) |              |
|--|--------------|
|  | 0 hasta 7    |
|  | 7 hasta 11   |
|  | 11 hasta 16  |
|  | 16 hasta 22  |
|  | 22 hasta 28  |
|  | 28 hasta inf |

Se constata que las densidades alcanzadas en los troncos de acceso a la glorieta son aceptables con un nivel de servicio C, como más desfavorable en el giro desde Puente de la Cava a CM-401 Sur, debido al efecto de stop para el paso a los vehiculos que pretenden girar.

### 4.2.1.3 DEMORA



Los resultados de la Demora en intersecciones no semaforizadas arrojan un nivel de servicio A. óptimo, en todos sus entronques, excepto en el giro a izquierdas desde el Puente de la Cava hacia la CM-401, debido al Stop existente por ello, podemos concluir que la intersección estudiada, colindante a el desarrollo del PERIM, funciona adecuadamente con un nivel de servicio A. Además, el tronco de la CM-401 en la fachada a este desarrollo no consume su capacidad, teniendo en la actualidad un nivel de servicio A.

### 4.3 CONCLUSIÓN

En base a la información y resultados de los anteriores epígrafes de este estudio, podemos concluir en lo siguiente:

- Los aforos realizados en día laborable del mes de septiembre, confirman los datos obtenidos de la Estación de cobertura situada a escasos metros del punto de aforo, en cuanto a intensidad de vehículos y distribución de pesados.
- Con los aforos manuales se obtiene la distribución espacial en la intersección analizada.
- Los resultados confirman la información obtenida en campo, constatándose **un nivel de servicio óptimo en la intersección (A) y un nivel A en el tronco de entrada desde la CM-401.**

## 5 EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD GENERADA POR LA IMPLANTACION DEL PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR DE MEJORA(PERIM) PUENTE DE LA CAVA.

### 5.1 ATRACCIÓN DE DESPLAZAMIENTOS

Utilizando el siguiente ratio para el cálculo de la demanda de transporte atraída:

Tabla 18. Ratios para la estimación de la demanda de transporte atraída

| Uso                   | Movilidad obligada             |                   | Movilidad no Obligada         |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|                       | Empleos                        | Viajes trabajo    |                               |
| Terciario. Oficinas   | 4 empleos/100 m <sup>2</sup>   | 2,2 viajes/empleo | 0,2 viajes/empleo             |
| Terciario. Industrial | 2 empleos/100 m <sup>2</sup>   | 2,2 viajes/empleo | 0,5 viajes/100 m <sup>2</sup> |
| Terciario. Hostelero  | 2,5 empleos/100 m <sup>2</sup> | 2,2 viajes/empleo | 6 viajes/empleo               |
| Terciario. Comercial  | 3,7 empleos/100 m <sup>2</sup> | 2,2 viajes/empleo | 40 viajes/100 m <sup>2</sup>  |

Obtenemos los siguientes resultados de viajes y vehículos hora en entradas y salidas a la nueva zona de uso terciario hotelero:

Tabla 23. Demanda atraída terciario

| Sector            | Superficie terciaria | Empleos | Viajes Totales |            |
|-------------------|----------------------|---------|----------------|------------|
|                   |                      |         | Viajes trabajo | Viajes MNO |
| PUENTE DE LA CAVA | 9.487                | 233     | 513            | 1.400      |

viajes totales atraídos/día: **1.913**

viajes totales

atraídos/día/vehículo: **1.301**

68% vehículos /viaje

Tabla 35. Distribución HPM y HPT según PMUs Toledo.

| Hipótesis de reparto |                       |                  |              |                 |                    |               |                  |              |                               |
|----------------------|-----------------------|------------------|--------------|-----------------|--------------------|---------------|------------------|--------------|-------------------------------|
| VIAJES: EXTERNOS     |                       |                  |              |                 | VIAJES: INTERNOS   |               |                  |              |                               |
| Periodo              | Generados Ida         | Generados Vuelta | Atraídos Ida | Atraídos Vuelta | Periodo            | Generados Ida | Generados Vuelta | Atraídos Ida | Atraídos Vuelta               |
| 8:00                 |                       |                  |              |                 | 8:00               | -             | -                | -            | -                             |
| 9:00                 | 15,28%                | 0,00%            | 13,42%       | 0,64%           | 9:00               | -             | -                | -            | -                             |
| 18:00                |                       |                  |              |                 | 18:00              | -             | -                | -            | -                             |
| 19:00                | 1,43%                 | 7,30%            | 4,14%        | 4,76%           | 19:00              | -             | -                | -            | -                             |
| Viajes de origen :   |                       |                  |              |                 | Viajes de destino: |               |                  |              |                               |
|                      | IH <sub>8-9</sub> =   | -                | +            | 8               | +                  | -             | +                | 175          | =                             |
|                      | IH <sub>18-19</sub> = | -                | +            | 62              | +                  | -             | +                | 54           | =                             |
|                      |                       |                  |              |                 |                    |               |                  |              | <b>183 veh/h punta mañana</b> |
|                      |                       |                  |              |                 |                    |               |                  |              | <b>116 veh/h punta tarde</b>  |

Así pues, dada la edificabilidad asignada al PERIM Puente de la Cava de 9.487m<sup>2</sup> techo, tendrá este una atracción de viajes en la hora punta de entrada (8-9 h) de **175 vehículos/hora.**, en una situación de consolidación total de la edificabilidad.

## 5.2 PROGNOSIS DE TRÁFICO.

Partiendo de los datos de tráficos actuales, obtenidos de los aforos, se debe realizar una estimación del crecimiento de tráfico hasta las fechas estimadas. Existen múltiples métodos para realizar dicha prognosis.

**El PMUS de Toledo estima crecimientos negativos en las vías interurbanas y urbanas dado el desarrollo del transporte urbano sostenible.**

La *Orden FOM/3317/2010* recomienda utilizar los incrementos interanuales recogidos en la siguiente tabla:

*Incrementos de tráfico a utilizar en estudios*

| Periodo          | Incremento anual acumulativo |
|------------------|------------------------------|
| 2010 – 2012      | 1,08 %                       |
| 2013 – 2016      | 1,12 %                       |
| 2017 en adelante | 1,44 %                       |

Teniendo en cuenta que la superficie hotelera se encuentra dentro de la ciudad, pero muy cercana al exterior, no se consideran representativos los valores del PMUS de Toledo. Por ello, se decide aplicar los incrementos que indica la *Orden FOM/3317/2010*(*situación más del lado de la seguridad*). Así pues, para las fechas consideradas, resultarán los siguientes incrementos de tráfico (**exclusivamente para el tráfico de paso**):

$$\Delta = ((100 + 1,44)^{(\text{año} - \text{año inicial})}) - 100\%$$

| Año inicial | Año     | Incremento tráfico (entre el año y año inicial) |
|-------------|---------|---|
| 2023        | 2026(*) | 4,38%   |

(\*). Año de puesta en funcionamiento del terciario hotelero.

## 5.3 PROPUESTA DE ACTUACION Y MEJORA.

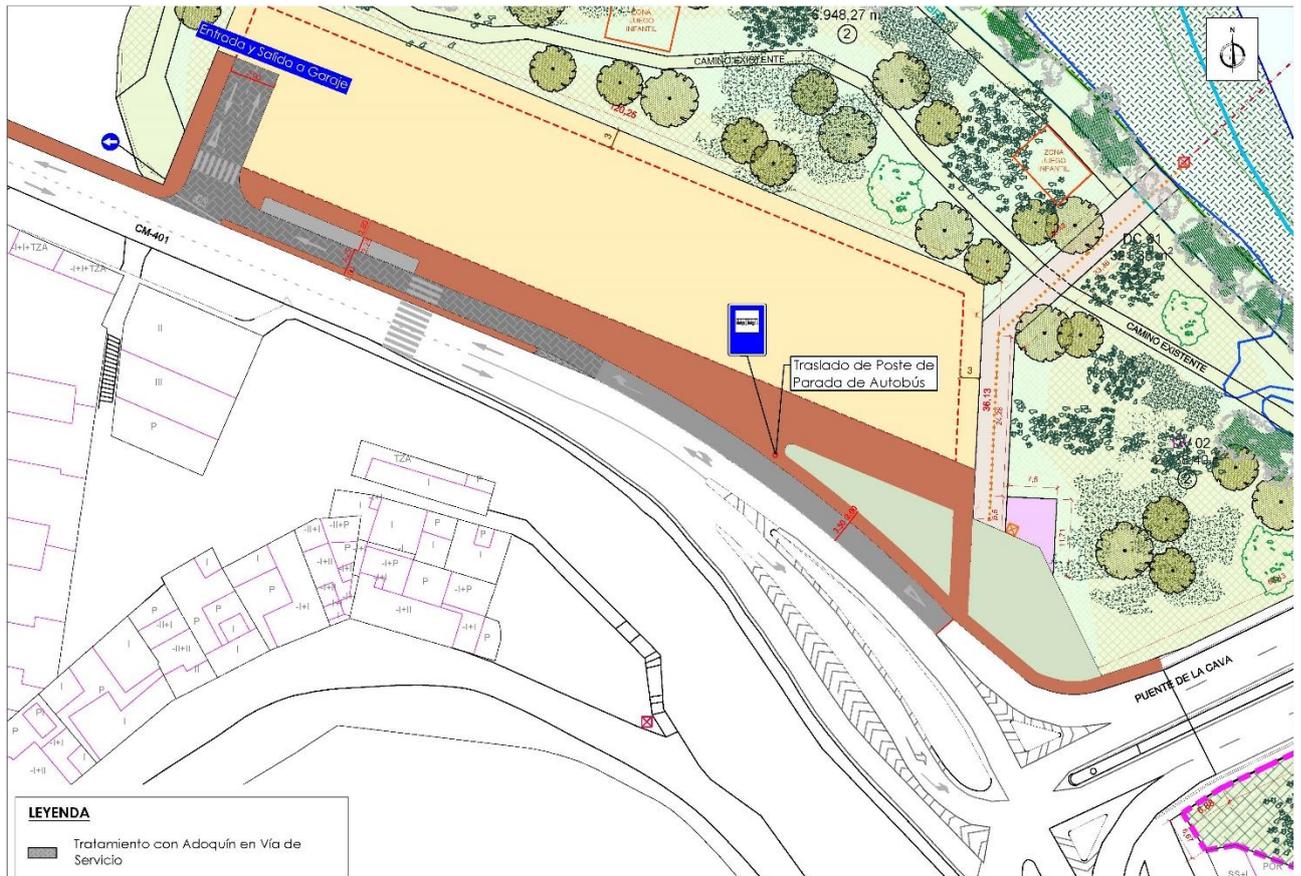
### 5.3.1 MEJORA DE ACCESOS RODADOS

En base a los nuevos tráficos previstos para el año de funcionamiento del Equipamiento hotelero, así como el tráfico existente, se hace necesario programar una propuesta de mejora de accesos a las

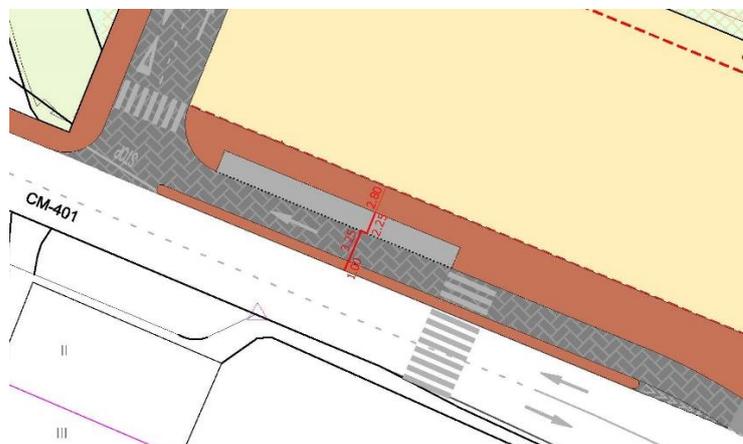
nuevas instalaciones que garanticen un nivel de servicio adecuado a los futuros usuarios y no se reduzca de forma sensible el nivel de servicio que existe en las infraestructuras viarias actuales.

**La propuesta** consiste en proyectar una vía de servicio de uso exclusivo para la entrada al equipamiento, canalizando el tráfico a través de ella y utilizando un carril de trenzado desde el ramal directo a derechas desde el Puente de la Cava.

Se adjunta plano esquemático de la propuesta:



Planta general de la propuesta de accesos.



Detalle de vía de servicio y entrada/salida a planta de aparcamiento.

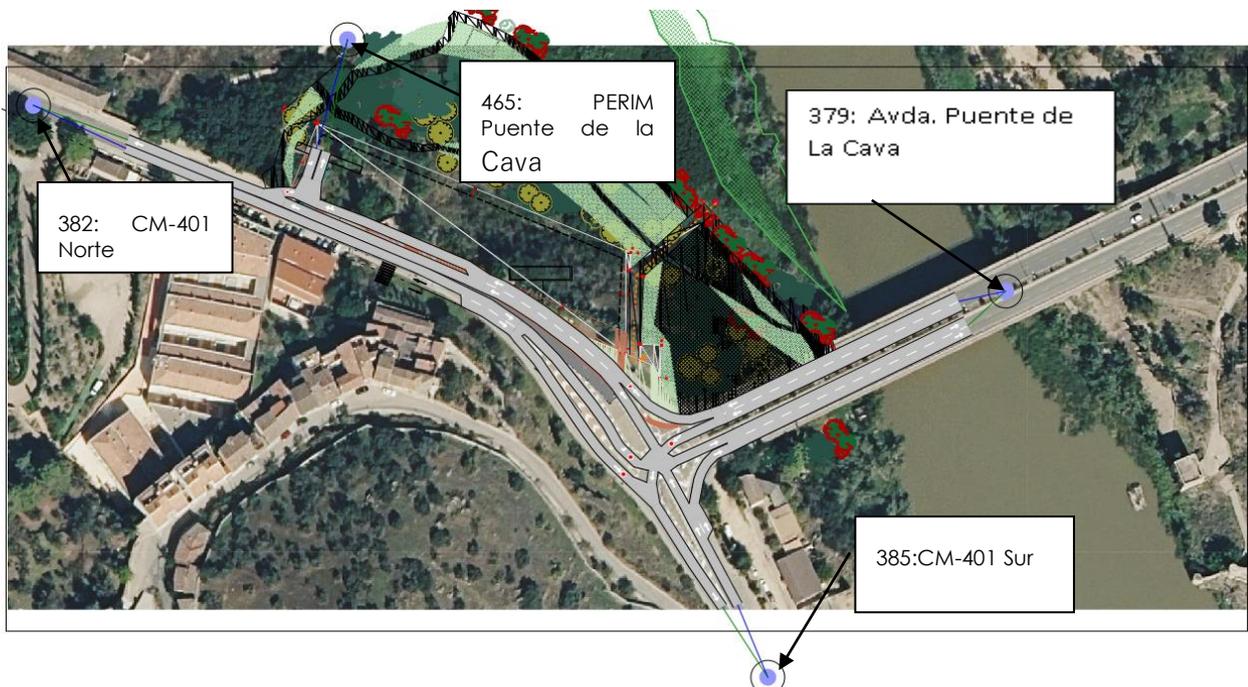
De esta forma se cumplirían los siguientes objetivos:

- Un aumento y mejora en la incorporación a la CM-401 desde la Avda. Puente de la Cava con un carril de trenzado de 75 m. de longitud y 3.5 m. de ancho. Se produce una mejora de la capacidad en ese tramo.
- La vía de servicio proyectada, permite una separación de los tráficos de origen/destino distinto, aumentando la seguridad vial en ese tramo.
- Se generan superficies adicionales destinadas al tráfico peatonal de comunicación con el centro urbano de Toledo que cumplen las prescripciones de accesibilidad universal, por lo que habrá un aumento de la seguridad peatonal.

Todo esto se deberá constatar en el modelo que en apartados siguientes se adjunta.

#### 5.4 MICROSIMULACIÓN.AÑO 2026.

Con estos datos, se puede crear una matriz de origen destino de todos los vehículos que vayan a utilizar la infraestructura propuesta, tanto los existentes, como los futuros usuarios del equipamiento hotelero, proyectados al año horizonte de supuesta en funcionamiento., que circulan por el área. En la siguiente imagen se grafían los centroides elegidos para la obtención de las matrices. También se incluyen a continuación las matrices origen destino de la hora punta matinal (08:00-09:00), para vehículos de paso.



Esquema de centroides en la situación futura.

Utilizando el programa específico AIMSUN 7.0 se realiza la simulación dinámica de tráfico introduciendo las matrices de origen destino del tráfico de paso y del uso terciario hotelero para el escenario de un día laborable medio en la hora punta (08-09h). Se analizan los resultados a partir de los siguientes parámetros.

**Intensidad:** Es una media del número de vehículos/hora que han atravesado la red durante el periodo de simulación.

**Densidad:** Es una media del número de vehículos/kilómetro/carril que hay en la red en su conjunto. Este indicador y el anterior están inversamente relacionados, es decir, cuanto más denso es el tráfico menor es la intensidad en vehículos/hora que atraviesa la red.

**Tiempo de Demora:** Es el tiempo demorado medio como media de los vehículos que recorren el itinerario previsto. Se entiende por demora el tiempo perdido por el vehículo medio cuando no puede ir a la velocidad deseada en el tramo.

#### 5.4.1 LABORABLE MEDIO 08:00-09:00

Para este caso las matrices Origen Destino que actuarían:

- Matriz O/D. **Vehículo ligero 08-09h.Año 2026.**
- Matriz O/D. **Vehículo pesado 08-09h.Año 2026.**
- Matriz O/D. **Vehículo Ligero terciario hotelero Nuevo 08-09h.Año 2026.**

Las matrices serían las siguientes:

|                              | 379: Avda. Puente de la Cava | 382: CM-401:Norte | 385: CM-401:Sur | 65: PERIM Puente La Cav | Total |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|-------|
| 379: Avda. Puente de la Cava |                              | 300               | 417             |                         | 717   |
| 382: CM-401:Norte            | 152                          |                   | 203             |                         | 355   |
| 385: CM-401:Sur              | 441                          | 41                |                 |                         | 482   |
| 465: PERIM Puente La Cava    |                              |                   |                 |                         |       |
| Total                        | 593                          | 341               | 620             |                         | 1554  |

Matriz O/D. **Vehículo ligero 08-09h.Año 2026.**

Matriz O/D: 469, Nombre: matriz V.Pesado 08-09 h. Año 2026

Principal | Asignación de caminos | Parámetros | Histograma

Nombre: matriz V.Pesado 08-09 h. Año 2026 ID Externo:

Tipo de Vehículo: 56: Camión Propósito: None Contenidos: No Establecido

Cabeceras: ID: Nombre Agrupación: None Tiempo Inicial: 00:00:00 Duración: 1:00:00

|                              | 379: Avda. Puente de la Cava | 382: CM-401:Norte | 385: CM-401:Sur | 465: PERIM Puente La Cava | Total |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|-------|
| 379: Avda. Puente de la Cava |                              | 7                 | 2               |                           | 9     |
| 382: CM-401:Norte            | 5                            |                   | 4               |                           | 9     |
| 385: CM-401:Sur              | 68                           |                   |                 |                           | 68    |
| 465: PERIM Puente La Cava    |                              |                   |                 |                           |       |
| Total                        | 73                           | 7                 | 6               |                           | 86    |

Matriz O/D. Vehículo pesado 08-09h.Año 2026.

Matriz O/D: 470, Nombre: matriz V. PERIM 01:00

Principal | Asignación de caminos | Parámetros | Histograma

Nombre: matriz V. PERIM 01:00 ID Externo:

Tipo de Vehículo: 471: Coche PERIM Propósito: None Contenidos: No Establecido

Cabeceras: ID: Nombre Agrupación: None Tiempo Inicial: 08:00:00 Duración: 1:00:00

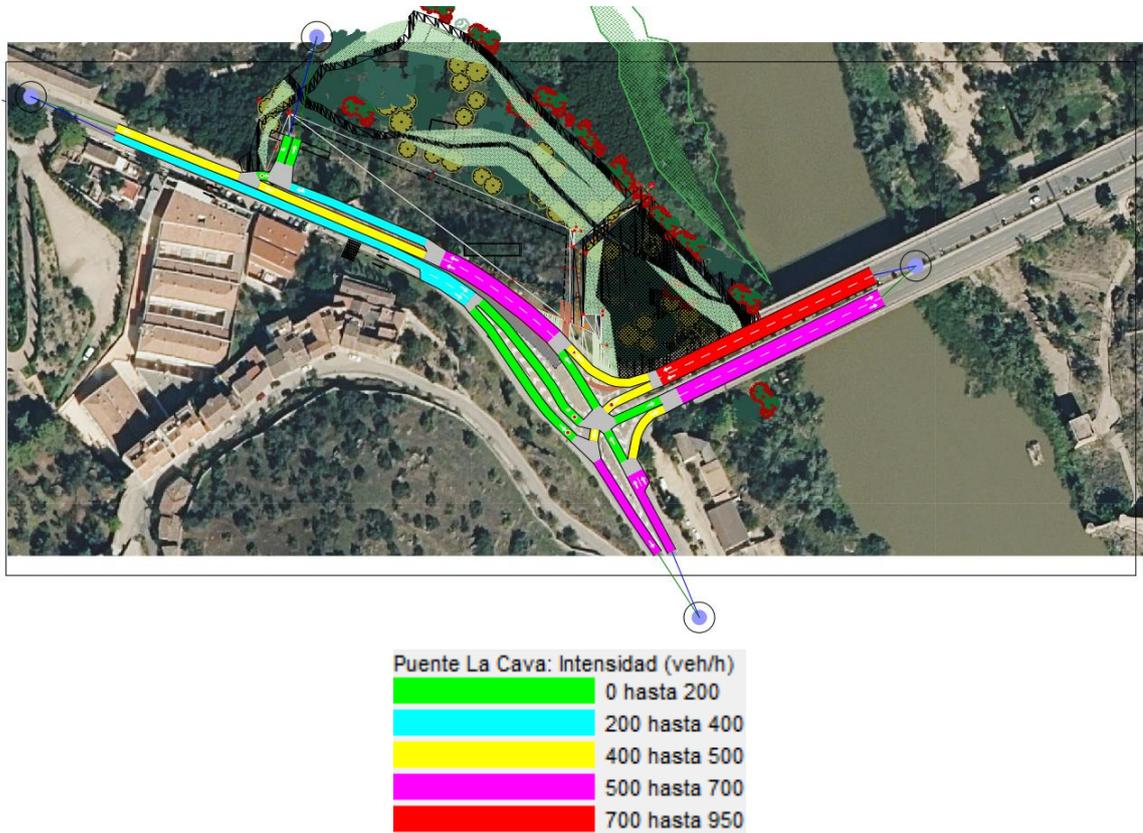
|                              | 379: Avda. Puente de la Cava | 382: CM-401:Norte | 385: CM-401:Sur | 465: PERIM Puente La Cava | Total |
|------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|-------|
| 379: Avda. Puente de la Cava |                              |                   |                 | 120                       | 120   |
| 382: CM-401:Norte            |                              |                   |                 |                           |       |
| 385: CM-401:Sur              |                              |                   |                 | 55                        | 55    |
| 465: PERIM Puente La Cava    |                              | 8                 |                 |                           | 8     |
| Total                        |                              | 8                 |                 | 175                       | 183   |

Matriz O/D. Vehículo Ligero Terciario Hotelero 08-09h.Año 2026.

Con la intervención de las matrices Origen/ Destino anteriores generamos la demanda de tráfico en la zona hasta el año 2026, que como se ha indicado anteriormente, tiene en cuenta el incremento de edificabilidad del PERIM en un 100%, así como el incremento del tráfico de paso según *Orden FOM/3317/2010*.

A continuación procedemos a la simulación dinámica obteniendo los siguientes resultados:

### 5.4.1.1 INTENSIDAD O FLUJO



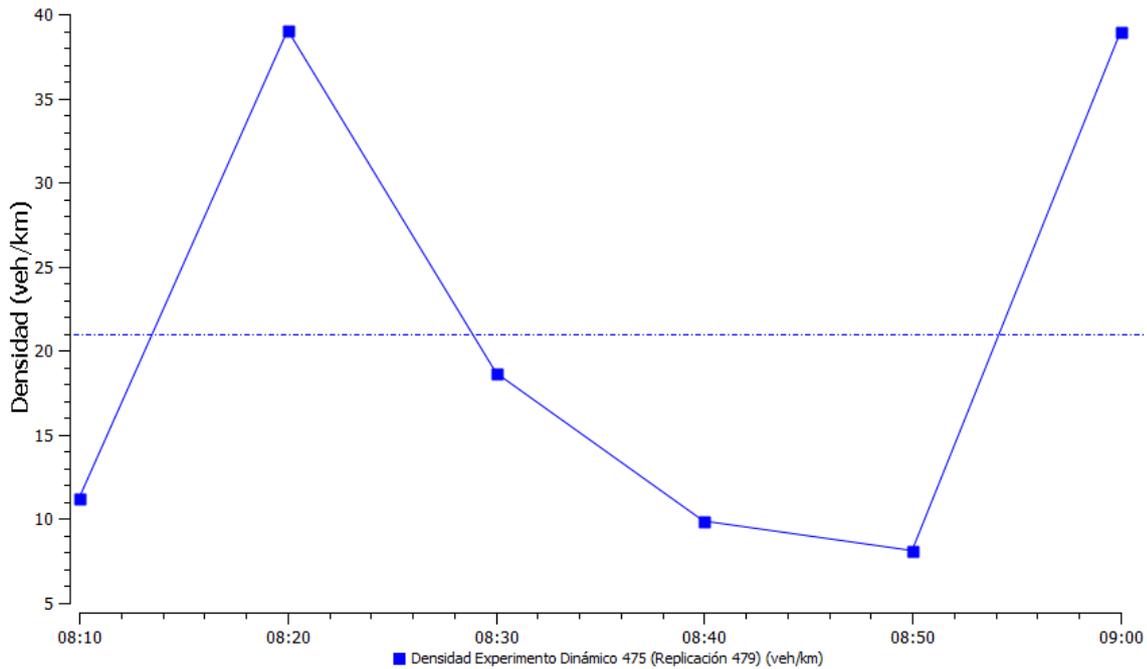
Se observa intensidades altas en el movimiento Avda. de la Cava con la CM-401 Sur y un aumento en el movimiento a derechas desde la Avda. de la Cava hacia CM-401 Norte.

### 5.4.1.2 DENSIDAD



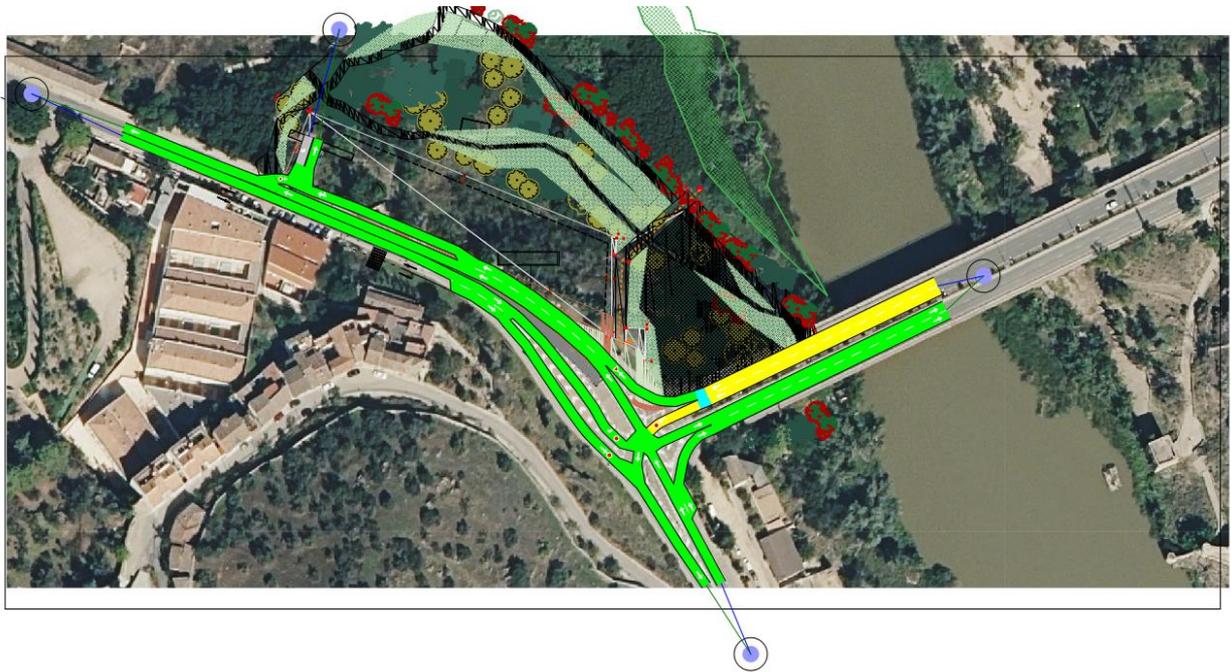


Se produce un empeoramiento de la calidad de la circulación por un aumento de la densidad en la Avda. de la Cava, pero con un nivel de servicio **aceptable** en hora punta para una vía urbana.



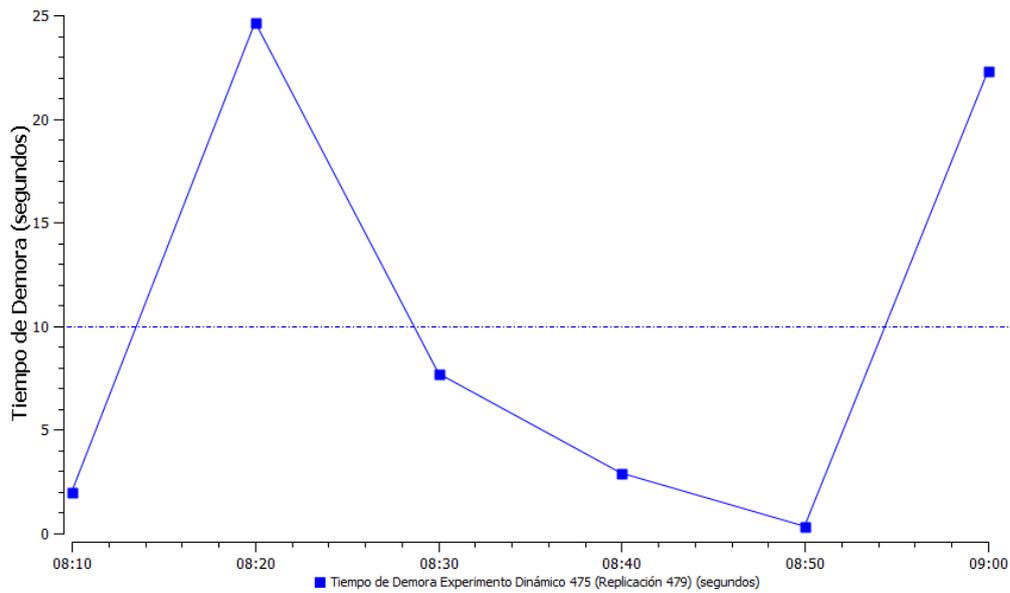
Evolución de la densidad en la Avda. de la Cava, sentido Sur.

5.4.1.3 DEMORA



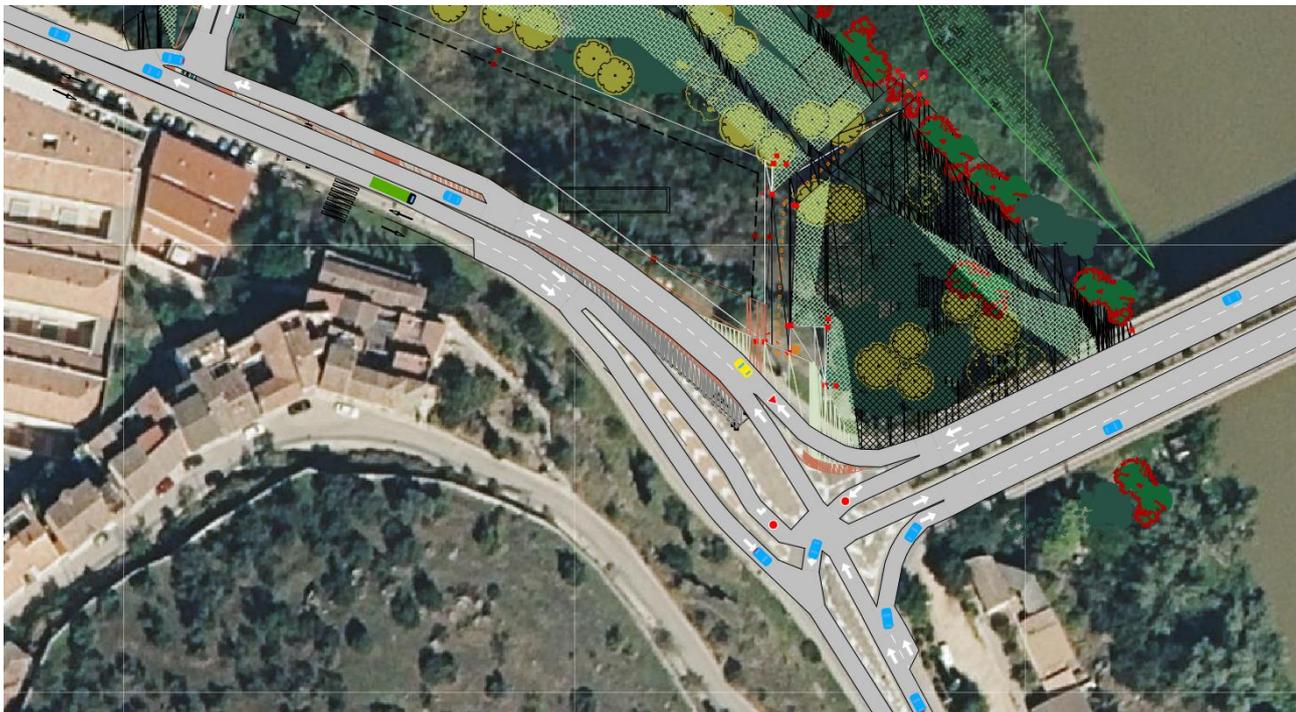
| Puente de La Cava:Demora(s) (segundos)   |              |
|--|--------------|
| <span style="background-color: #00FF00; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | NS A(0-10)   |
| <span style="background-color: #00FFFF; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | NS B(10-15)  |
| <span style="background-color: #FFFF00; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | NS C(15-25)  |
| <span style="background-color: #FF00FF; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | NS D(25-35)  |
| <span style="background-color: #800080; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | NS E(35-60)  |
| <span style="background-color: #FF0000; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | NS F(>60)    |
| Puente de La Cava:Demora en nudos  |              |
| <span style="background-color: #00FF00; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | 0 hasta 10   |
| <span style="background-color: #00FFFF; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | 10 hasta 15  |
| <span style="background-color: #FFFF00; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | 15 hasta 25  |
| <span style="background-color: #FF00FF; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | 25 hasta 35  |
| <span style="background-color: #800080; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | 35 hasta 60  |
| <span style="background-color: #FF0000; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span> | 60 hasta inf |

Se observa un incremento poco significativo en las demoras del entronque sentido Toledo, debido al incremento de vehículos de uso terciario que quieren entrar al PERIM, pero supone un nivel de servicio C, aceptable en esta situación de hora punta.



Evolución del tiempo de Demora en el entronque sentido Toledo.

Se adjunta a continuación imagen de la simulación con los movimientos de todos los tipos de vehículos implicados en la demanda de tráfico.



PARAMETERS: Tipo de Vehículo

|        |             |
|--------|-------------|
| Yellow | Coche PERIM |
| Grey   | Peatón      |
| Green  | Camión      |
| Blue   | Coche       |
| Red    | Bus         |

## 5.5 CONCLUSIÓN

La situación futura para el año 2026, con el incremento de tráfico de uso hotelero como el de paso existente, permite concluir en un funcionamiento aceptable en la intersección de la Avda. de la Cava con la CM-401, y en el tronco de la CM-401 fachada con la actuación prevista en el PERIM, obteniéndose niveles de servicio más desfavorables de tipo C.

Procediendo a un análisis comparativo con la situación actual, confirmamos que el nivel de servicio en la situación futura solo se modifica en dos escalones en cuanto a la calidad de la circulación pasando de nivel A a C.

A nuestro juicio y en las condiciones de consolidación de la edificabilidad de uso hotelero y evolución del tráfico de paso para el año 2026, la capacidad de la infraestructura propuesta es suficiente.

**Se debe reseñar que los accesos propuestos serán siempre a derechas, no permitiéndose los giros a izquierdas desde la vía de servicio.**

## 6 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN Y MEJORA.

### 6.1 MEJORA DE ACCESOS RODADOS.CONEXION CON LA CM-401.

Se confirma la propuesta descrita en el apartado 5.3 de este estudio de movilidad.

### 6.2 ACCESIBILIDAD CICLISTA.

Como se ha comentado en apartados anteriores, no hay previsión según el PMUs de Toledo de implantación de un carril bici, ni se tiene constancia de proyecto o actuación encaminado a ello. Además, dadas las características del uso terciario hotelero de este desarrollo, se considera un modo de transporte poco atractivo.

### 6.3 MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD PEATONAL.

En la actualidad la accesibilidad peatonal en la zona es aceptable, aunque con ciertas deficiencias sobre todo en la margen de la actuación donde se desarrolla el equipamiento hotelero. Con la propuesta planteada, se garantiza una mayor permeabilidad peatonal en toda la zona afectada, así como en la conexión con el Puente de la Cava y su conexión con el centro urbano. Todos los itinerarios peatonales serán accesibles.

Se recomienda el cumplimiento de la orden TMA/851/2021, de 23 de julio.

### 6.4 RESERVA DE ESPACIOS PARA APARCAMIENTOS.

El Proyecto de implantación de la nueva superficie logística deberá garantizar **el número de plazas suficiente** para satisfacer la demanda prevista, en base a la Normativa Municipal y Autonómica en vigor.

Además, se deberá contar con plazas de aparcamiento para minusválidos, así como para motos.

Adjuntamos a continuación las prescripciones relativas a las plazas de aparcamiento a cumplir por el PERIM:

Según el punto 5 del artículo 21 del Reglamento de Planeamiento, *“Deberán preverse reservas de suelo con destino dotacional público para aparcamientos en áreas anexas al viario o en edificaciones o parcelas concretas, en la proporción mínima de una plaza por cada 200 metros cuadrados de techo potencialmente edificables para uso residencial y en una proporción mínima de una plaza cada 400 metros cuadrados de techo potencialmente edificable de uso industrial, terciario o dotacional”*.

La superficie máxima construida computable sobre rasante para uso terciario prevista en este PERIM es de 9.487,00 m<sup>2</sup>c, coincidente con la ya prevista para la UA-12 del POM-2007. Por tanto, se habrán de prever  $9.487,00 \text{ m}^2\text{c} / 400 \text{ m}^2\text{c} = 24$  plazas de aparcamiento de uso público.

En la ordenación del Plan Especial no se prevé la mejora de vial alguno o la apertura de nuevos viales de tráfico rodado, más allá del acondicionamiento puntual del borde este de la Carretera de Navalpino, que se realizará en su momento junto a la obra de construcción del edificio terciario previsto en el

PERIM. Por tanto, la reserva de suelo con destino dotacional público para aparcamiento no podrá realizarse en áreas anexas al viario, sino que se deberán ubicar en la parcela de uso terciario, incluso integradas en la propia edificación.

Para ello se ha previsto una franja de retranqueo del edificio terciario hacia la Carretera de Navalpino, de 7 metros de anchura, capaz de alojar una franja de plazas de aparcamiento en línea, paralela a la fachada del edificio. Por otro lado, en el diseño del volumen capaz del edificio terciario se ha previsto la construcción de 3 sótanos destinados a garaje para alojar las plazas de aparcamiento requeridas. Estos 3 sótanos totalizan una superficie construida de 6.192 m<sup>2</sup>c, por lo que, estimando una ratio de 25 m<sup>2</sup>c/plaza, los tres sótanos serán capaces de alojar 247 plazas de aparcamiento.

El ya citado punto 5 del artículo 21 del Reglamento del Planeamiento, indica respecto a las plazas de aparcamiento de titularidad privada:

*“La reserva de plazas de aparcamiento de titularidad privada se establecerá por el planeamiento municipal justificadamente para absorber la demanda social por cada uso pormenorizado y zonas de ordenación urbanística (ZOU) concretas. No obstante, esta reserva preverá, como mínimo, un número de plazas igual o superior al de plazas públicas y sin que, en ningún caso, dicha reserva pueda suponer una disminución de la previsión mínima del mencionado número de plazas públicas.”*

Por tanto, incluso descontando la posibilidad de que las 24 plazas reservadas para uso público se alojasen en los sótanos del edificio terciario, dichos sótanos aún contendrían 223 plazas de aparcamiento de titularidad privada. Cantidad esta de plazas absolutamente suficiente para absorber la demanda que el uso terciario, ya sea hotelero o vinculado a la restauración, generaría en un edificio de las dimensiones previstas en este PERIM.

Será en el desarrollo del Proyecto de obras del edificio terciaria donde habrá de justificarse la previsión de la reserva de plazas de aparcamiento, de titularidad tanto públicas como privadas.

**De esta forma, se garantiza un número suficiente de plazas de aparcamiento.**

## **6.5 CARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS.**

Está previsto dotar al aparcamiento de puntos de recarga de vehículo eléctrico tal como establece el Real Decreto 1053/2014 de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos». Se prevé que **al menos 1 plaza de cada 40** tenga la infraestructura necesaria para suministro eléctrico, tanto para plazas públicas como privadas.

## **6.6 MEJORA DEL TRANSPORTE PÚBLICO.**

Como se ha documentado en este estudio, existe una línea de autobús público que conecta el centro urbano (Plaza de Zocodover) con la actual zona de actuación, es la línea 7.2, que realiza paradas y frecuencias de itinerarios, en la carretera de Navalpino, justo en frente de la actuación a desarrollar.

La frecuencia de los autobuses urbanos es de unos 80 minutos, terminando de dar servicio a las 8.25 h.

Se recomienda el mantenimiento del servicio e itinerarios actuales. Sería recomendable una mejora en la frecuencia del servicio de la línea.

En base a la actuación propuesta será necesario desplazar el poste de la parada de bus existente.

## 7 VALORACION DE LAS PROPUESTAS DE ACTUACION Y MEJORA.

En base a las conclusiones obtenidas en los apartados anteriores, se propone la siguiente distribución de Entidades responsables de la promoción y ejecución de las medidas de mejora:

- **Actuaciones en la Infraestructura Viaria Rodada.**

Se definirán en el Proyecto de construcción de las obras que desarrollan el PERIM, por lo que su financiación deberá estar incluida en ese Proyecto.

- **Actuaciones en el Transporte Público.**

Se asigna, en su caso, al Ayto. de Toledo la planificación y ejecución de las mejoras recomendadas en el Transporte público de Autobuses, por ser de su competencia y gestión.

- **Actuaciones en el transporte peatonal.**

Las mejoras en la accesibilidad peatonal vendrán incluidas en el Proyecto de construcción de las obras de desarrollo del PERIM, por lo que su financiación y coste deberá estar incluidas en el.

## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados del análisis realizado en apartados anteriores, se puede concluir en la bondad de las infraestructuras existentes y propuestas alrededor del PERIM Puente de la Cava y su desarrollo como consecuencia del aumento de la edificabilidad hotelera en la zona anexa.

Estas actuaciones permitirán disponer de un nivel de servicio aceptable del tráfico en la zona afectada, incluso respecto a la situación actual.

Conceptualmente, este documento tiene un alcance limitado en cuanto a definición de dichas actuaciones y, por tanto, deberán ser otros instrumentos de planeamiento y proyecto los que detallen a su nivel las actuaciones aquí descritas, recomendando los siguientes aspectos:

**Análisis y diseño detallado de accesos, según la propuesta realizada en este estudio, así como las nuevas conexiones a la superficie de uso hotelero.**

**Promocionar la accesibilidad peatonal en toda la zona y con el centro urbano.**

**Aumentar la frecuencia de la actual línea 7.2 de autobús público, utilizando las paradas existentes.**

**Garantizar el número suficiente de aparcamientos, así como plazas de recarga de vehículos eléctricos.**

**Implementar en el futuro un Plan de transporte al Centro de Trabajo, según las indicaciones del apartado siguiente.**

## 9 PLAN DE TRANSPORTE AL CENTRO DE TRABAJO.

### 9.1 INTRODUCCIÓN

Se incluyen en el presente estudio de las pautas para la implementación de un Plan de Transporte al Centro de Trabajo (PTT). Para su elaboración se ha seguido la metodología descrita en la **PTT: Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Transporte al Centro de Trabajo** publicado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).

*Se estudiará la posibilidad de implantar un PTT basándose en las pautas establecidas por el IDAE.*

Tal como se indica en dicho documento, el objetivo de la guía es "...concienciar a empresarios, trabajadores, organizaciones e instituciones, tanto públicas como privadas, de los problemas que las actuales tendencias de movilidad implican, y ayudarles en el proceso de elaboración e implantación de un Plan de Transporte al centro de Trabajo (PTT), que ayude a aliviar dichos problemas".

Tal como se puede observar en los siguientes gráficos, el mayor motivo de desplazamiento urbano son los viajes por motivo trabajo. Esto indica la importancia que tiene establecer un plan de transporte al centro de trabajo, más aun tratándose de un gran centro de atracción de viajes como el del presente estudio. Tal como expone la Guía PTT "...un PTT es un conjunto de medidas de transporte dirigidas a racionalizar los desplazamientos el centro de trabajo y, sobre todo, a terminar con el uso ineficiente del vehículo privado, tanto de los trabajadores como de los proveedores, visitantes y clientes. Con ello, se trata de reducir los impactos negativos de dichos desplazamientos mediante un cambio más eficiente y racional en el modo de transporte.".

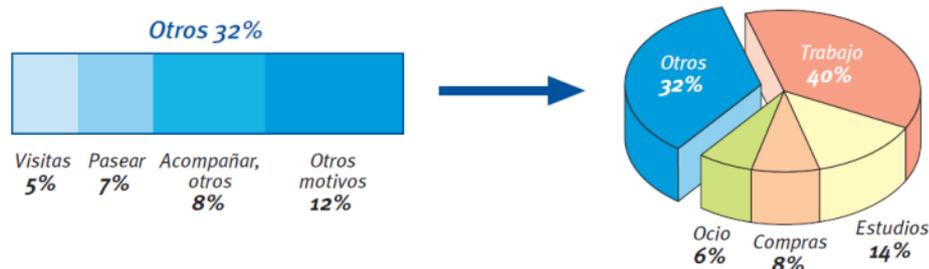


Fig. 1. Motivo de los desplazamientos (%) en día medio laborable. (Fuente: MOVILIA 2000)

De acuerdo con lo que se indica en la Guía PTT, existe una clasificación de los centros de trabajo en función de su movilidad. El equipamiento hotelero analizada se podría encuadrar dentro de las siguientes opciones.

#### Centros de trabajo en núcleos urbanos

- Buena comunicación en transporte público.
- Posibilidad de acceso en vehículo privado, pero con algunos inconvenientes: escasez de plazas de aparcamiento, precio, etc.

#### Polígonos Industriales o Parques Tecnológicos o Empresariales

- Conjunto de empresas situadas en una misma zona relativamente aislada.
- La oferta de transporte público es reducida.
- Aparcamiento abundante y no regulado, por lo que el principal modo de acceso es el automóvil.

#### Grandes superficies en la periferia

- Atraen gran número de visitantes.
- La accesibilidad por carretera es buena.
- Aparcamiento abundante, por lo que el principal modo de acceso es el vehículo privado.

Fig. 2. Clasificación de los centros de trabajo en función de su movilidad (Fuente: Guía práctica PTT)

Siguiendo con los aspectos introductorios a un PTT, es necesario enumerar los beneficios que provocará en los distintos agentes involucrados.

### Beneficios para los agentes involucrados

#### El empresario

- Económicos: el coste anual de aparcamiento por empleado oscila entre 450 y 600 euros; un PTT sólo cuesta 70 euros por empleado<sup>1</sup>.
- Reducción del absentismo laboral y aumento de la productividad, pues al disminuir el estrés de la plantilla mejorará su rendimiento.
- Mejora de la puntualidad horaria de la plantilla.
- Mejora de la imagen empresarial: la mejor campaña de relaciones públicas de la empresa puede ser el propio Plan.
- Menos espacio destinado al aparcamiento.
- Mejor accesibilidad para todos: trabajadores, visitas, proveedores, etc.

#### El trabajador

- Desaparece la ansiedad provocada por la congestión.
- Andar o ir en bicicleta tiene efectos positivos sobre la salud.
- Ahorro en los desplazamientos (los costes del automóvil son altos); más ahorro si se comparte el automóvil.
- Ahorro de tiempo si existe algún tipo de infraestructura reservada a vehículos de alta ocupación, o de preferencia al transporte público.
- Reducción de accidentes *in itinere*.
- En resumen: mejora de la calidad de vida.

#### La sociedad

- Disminución de atascos y efectos de la congestión viaria.
- Disminución de consumo energético.
- Reducción de emisiones contaminantes.
- Aumento del espacio público (menos espacio destinado al tráfico rodado y a infraestructuras de transporte).
- Mejora de las condiciones de accesibilidad para las personas.
- Aumento del atractivo de las ciudades como centros de negocios, servicios, comercio y turismo.
- Ahorro en inversiones de infraestructuras, que puede redundar en la mejora de los servicios sociales.
- Se favorece la inclusión social y el acceso al mercado de trabajo.
- Todo ello, a su vez, repercutirá en un aumento importante de la calidad de vida.

Fig. 3. Beneficios de un PTT para los agentes involucrados (Fuente: Guía práctica PTT)

Por otro lado, la Guía práctica PTT indica que el mejor momento para implementar un PTT puede ser el actual, antes de la implantación de la superficie comercial.

- Cambio de localización de la empresa
- Cambios en los factores internos:
  - Reorganización de funciones.
  - Aumento o reducción del número de trabajadores.
- Cambios en los factores externos:
  - Nueva oferta de transporte público: metro, autobús, tren de cercanías, tranvía, etc.
  - Variación en las condiciones de aparcamiento (modificación del viario, cumplimiento de la normativa, etc.).
- Oportunidad de compartir un plan de transporte con una o más empresas vecinas: por ejemplo, en un polígono industrial, si una empresa ya tiene un servicio de autobuses lanzadera o de ruta, otras pueden aprovechar la oportunidad para compartir el servicio y los gastos. O bien, la entidad gestora del polígono puede financiar una ruta o parte del coste de una línea regular de transporte público.

Fig. 4. Mejor momento para la implementación de un PTT (Fuente: Guía práctica PTT)

## 9.2 MARCO NORMATIVO

### 9.2.1 MARCO POLÍTICO DE REFERENCIA

El marco político de referencia es el siguiente:

- Libro Verde de la Energía de la CE. Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético
- Libro Blanco del Transporte de la CE. La política de transportes cara al 2010: la hora de la verdad
- Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012
- Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2005-2007
- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT)

### 9.2.2 MARCO LEGAL DE REFERENCIA

En cuanto a al marco legal de referencia, España cuenta con la siguiente normativa:

- Ley 9/2003 de la movilidad, de Cataluña
- Plan Director de Transporte Sostenible del País Vasco
- Ley 51/2002, de reforma de la Ley 39/1988, Reguladora de las Haciendas Locales
- Real Decreto Ley 2/2004, de 9 de marzo

## 9.3 FIGURAS IMPLICADAS EN EL PTT

Antes de indicar las fases de implantación de un PTT se debe identificar a las principales figuras implicadas, de acuerdo con la Guía práctica PTT.

### 9.3.1 ACTORES

#### 9.3.1.1 EMPRESARIO

Será la directiva y órganos de gestión de la empresa. Sus principales funciones serán:

- Liderar el Plan dando ejemplo; es decir, siendo los primeros en asumir la necesidad del Plan y las acciones que se van a adoptar.
- Implicarse en la financiación del Plan, asegurando el presupuesto para las medidas que se vayan a tomar.
- Garantizar a los grupos de trabajo el tiempo que precisen para sus reuniones, y a los trabajadores, el necesario para rellenar la encuesta que se realice en su momento.
- Adoptar las decisiones necesarias para que el Plan se lleve a cabo: cambios de horario, aspectos relativos a la gestión del aparcamiento, permitir horario flexible o comprimido, teletrabajo y, en definitiva, las disposiciones que afecten a la gestión de la empresa.
- El apoyo de los directivos es también imprescindible para implicar a las organizaciones externas: operadores de transporte público, autoridades locales, autoridades del transporte e, incluso, visitantes y clientes, proveedores, etc.

### 9.3.1.2 TRABAJADORES-COMITÉ DE EMPRESA-SINDICATOS

Sus principales funciones son:

- Sondear a la dirección de la empresa para ver si existe voluntad por su parte, posibilidades de negociación, etc.
- Analizar las características del centro de trabajo: oferta de transporte público, necesidades, turnos, costes, etc.
- Elaborar propuestas y promover iniciativas.
- Servir como negociadores con la dirección o, incluso, con las autoridades de transporte, operadores, etc.
- Servir como coordinador de movilidad, o intervenir al menos en la puesta en marcha y seguimiento de las medidas a adoptar.

### 9.3.1.3 GRUPOS DE TRABAJO Y COMITÉ DE SEGUIMIENTO

Los objetivos de los grupos de trabajo serán:

- Involucrar a la plantilla en el desarrollo del Plan, al tener la oportunidad de discutir y comentar sus distintos aspectos.
- Mantener informados a los empleados del desarrollo del Plan.

En cuanto al comité de seguimiento, es el grupo encargado de supervisar el desarrollo, implantación y seguimiento del Plan. Debería estar formado por algún representante de la dirección de la empresa, otro de cada departamento clave (recursos humanos, producción, finanzas, etc.) y el coordinador de movilidad — en total, no más de seis personas—, a quienes podría unirse, según las cuestiones a tratar, algún representante de la autoridad del transporte, operadores, etc.

### 9.3.1.4 ADMINISTRACIONES Y ORGANISMOS PÚBLICOS

Las administraciones y organismos públicos deben estar implicadas en la implementación de un PTT, siendo sus funciones más importantes:

- Proporcionar información sobre horarios, paradas y rutas de autobuses, así como los detalles para contactar con los operadores de transporte público de la zona. Incluso, puede ser la propia autoridad quien realice el contacto.
- Apoyo para que los operadores realicen los cambios precisos en los horarios y rutas.
- Control y sanción sobre los vehículos mal aparcados en el entorno de la empresa y sobre las paradas de transporte público.
- Compromisos de mejora y construcción de ciertas infraestructuras, como carriles-bici y aparcamientos de bicicletas. Las administraciones locales y los organismos públicos pueden, incluso, firmar convenios o acuerdos con otras organizaciones u operadores de transporte para conseguir sus fines.

### 9.3.1.5 AUTORIDADES DEL TRANSPORTE

Las autoridades del transporte pueden y deben jugar un papel importante en los planes de desplazamiento al centro de trabajo. Dentro de sus funciones destacan las siguientes:

- Información: la distribución de mapas, con las rutas y horarios de los modos de transporte público al centro de trabajo facilitará a los trabajadores la elección de dichos modos en sus desplazamientos al mismo.
- Servir de contacto con los operadores de transporte para realizar los cambios necesarios en las rutas, horarios y paradas del transporte público
- Negociar con los operadores de transporte las mejoras necesarias, descuentos en los billetes, etc.

### 9.3.2 EL "COORDINADOR DE MOVILIDAD"

El Coordinador de Movilidad es una de las figuras fundamentales de cara a la implementación de un PTT. Las características del coordinador, extraídas de la Guía práctica PTT son:

- Tiene que ser un buen conocedor del sistema de transporte; es decir, de las diferentes posibilidades de llegar al trabajo en autobús, tren, metro, etc., para lo cual debe contar con toda la documentación relativa a las rutas y horarios y con los contactos de los operadores de transporte.
- Debe ser un buen gestor de la demanda, es decir, saber cómo organizar los viajes compartidos, qué necesidades de los usuarios de autobús o ciclistas, por poner un ejemplo, habría que cubrir, así como conocer las experiencias nacionales e internacionales que se están llevando a cabo, la legislación existente acerca de planes de transporte, etc.
- Debe tener capacidad de gestión y saber manejar una base de datos, no sólo para mantener al día la información de los empleados, sino también para gestionar los viajes compartidos en coche.
- Debe ser un activo negociador que conecte con directivos, empleados, autoridades del transporte o locales, operadores, etc.
- Debe tener capacidad organizativa y multitareas, de manera que pueda planificar y estructurar el plan de transporte para que sea aprobado y aceptado por la dirección de la empresa y los empleados.
- Es bueno que goce de popularidad entre la plantilla y crea en la causa del medioambiente; además, para que tenga credibilidad, deberá liderar con el ejemplo.
- Debe ser una persona práctica y realista, y a la vez entusiasta.
- En la medida de lo posible, debe tener conocimientos informáticos, sobre todo en lo relativo a análisis de encuestas, intranet, etc., pues resulta muy útil a la hora de procesar datos.
- El tiempo que el coordinador debe dedicar al Plan dependerá de las competencias que se le asignen.

Sus principales funciones serán:

- Supervisar el desarrollo e implementación del Plan.
- Obtener y mantener los compromisos y apoyos necesarios de la dirección de la empresa, de la plantilla, de los representantes sindicales, etc.
- Presentar los resultados del Plan, no sólo en términos económicos, sino también en cuanto a consumo energético y mejoras medioambientales asociadas.
- Dada la importancia que tiene la comunicación con los empleados es muy importante recalcar los beneficios del Plan y, para ello, es bueno que el coordinador pueda editar un boletín con información periódica, promueva reuniones para discutir las medidas, e incluso establezca un premio o recompensa para las actuaciones ejemplares de los empleados.
- Contribuir al diseño e implementación de las campañas de concienciación y promoción.
- Coordinar y asistir a las reuniones de los grupos de trabajo y del comité de seguimiento.

- Coordinar la recogida de los datos necesarios para el desarrollo del Plan.
- Informar a la plantilla de cuanto ocurra cuando se le requiera.
- Ser el cauce de transmisión de información con los diferentes departamentos: personal, económico y organizaciones externas (autoridades del transporte, ayuntamientos, operadores de transporte, etc.).
- Coordinar el programa de seguimiento o monitorización del Plan.

## 9.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PTT

De acuerdo con la Guía práctica PTT, las etapas de un PTT serán las que figuran en la siguiente tabla y que se desarrollan a continuación.

| ETAPAS DE UN PTT |   |
|------------------|---|
| 1                | Decisión y objetivos prioritarios                                   |
| 2                | Análisis preliminar   |
| 3                | Sensibilización de la plantilla y constitución de grupos de trabajo |
| 4                | Diagnóstico definitivo  |
| 5                | Fijación de objetivos específicos e indicadores                     |
| 6                | Identificación de las medidas                                       |
| 7                | Promoción del Plan: campañas de concienciación e información        |
| 8                | Puesta en funcionamiento del Plan                                   |
| 9                | Seguimiento y evaluación  |

Fig. 5. Etapas de un PTT (Fuente: Guía práctica PTT)

Los diferentes colores se refieren a:

- Fase en azul: Toma de decisiones por parte de los agentes implicados.
- Fase en naranja: Componente de análisis y estudio.
- Fase en amarillo: Fases donde son clave los procesos de concienciación y difusión de la información.

### 9.4.1 DECISIÓN Y OBJETIVOS PRIORITARIOS

La primera fase es decidir si se lleva a cabo el PTT. Para ello, todos los actores deben estar concienciados de la necesidad de llevarlo a cabo.

### 9.4.2 ANÁLISIS PRELIMINAR

Para evaluar la situación de partida de la empresa es necesario conocer una serie de datos preliminares, como pueden ser la oferta de los diferentes modos de transporte así como el perfil de movilidad de sus empleados.

La información a recoger se puede dividir en varios bloques:

- General: localización en relación a la ciudad, inseguridad de la zona, etc.
- Oferta de transporte público: autobús, metro/ferrocarril.
- Oferta de aparcamiento.
- Política de la empresa en relación con el aparcamiento y la movilidad de sus empleados.
- Accesos para turistas y motocicletas.

- Accesos peatonales y para bicicletas.

En el Apéndice 3 se incluye una lista orientativa, extraída de la Guía práctica PTT de información necesario para el diagnóstico previo.

### 9.4.3 SENSIBILIZACIÓN DE LA PLANTILLA Y CONSTITUCIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO

En esta fase se asignan responsabilidades a los actores implicados, se nombra al Coordinador de Movilidad y se comienza la precampaña de concienciación de los empleados.

### 9.4.4 DIAGNÓSTICO DEFINITIVO

Para poder elaborar el diagnóstico definitivo se deberán recoger datos acerca de los hábitos de movilidad de los empleados.

De acuerdo con la Guía práctica PTT, algunos consejos para asegurar las respuestas y utilidad de las encuestas son:

- Debería comenzarse con una encuesta piloto: probar el cuestionario en un pequeño grupo de personas para ver si funciona y se entiende correctamente.
- Es conveniente la creación de grupos de discusión para un mejor diseño del cuestionario. Esto sirve, además, para involucrar a todos los actores.
- No debe distribuirse en períodos de vacaciones (la mejor época es primavera y otoño), ni en lunes ni viernes, o coincidiendo con algún evento local que pueda influir en la movilidad (huelgas, fiestas locales, etc.).
- Hay que evitar también la coincidencia con otras encuestas que puedan estar realizándose en la empresa.
- Es aconsejable acompañar la encuesta de una carta firmada por un alto directivo, explicando los motivos y la importancia de la encuesta, asegurando la confidencialidad, y reiterando la fecha límite para devolverla cumplimentada.
- Es muy recomendable dar a conocer los resultados de la encuesta: se mantiene a la plantilla involucrada y es una útil herramienta de promoción del Plan. Se puede hacer a través del boletín de la compañía o de los sindicatos, folletos especialmente editados para la ocasión, etc. Con ello, no sólo se mantendrá el interés en el Plan sino que servirá para subrayar el grado de necesidad o deseo de cambio.

Para obtener dichos datos se emplearán alguno o varios de los siguientes métodos:

#### 9.4.4.1 ENCUESTA DE HÁBITOS DE MOVILIDAD, ENTREVISTAS Y AFOROS

Sirve para caracterizar la movilidad y mostrar carencias y problemas.

La encuesta deberá ser breve (unas 40 preguntas), con un tiempo máximo de entre 15 y 20 minutos. En el Apéndice 4 se recoge una encuesta tipo, extraída de la Guía práctica PTT. Hay que tener en cuenta también las limitaciones de la encuesta para completar los datos por otros medios:

- No permite recoger matices o problemas que no estén en las preguntas.
- Los empleados se pueden sentir coartados a la hora de responder pese al anonimato de la encuesta, ya que el documento proviene de la dirección.
- La manera de formular las preguntas puede inducir las respuestas.

## ENTREVISTAS

Debe complementarse con la información de las encuestas. Las preguntas deben ser abiertas y deben durar alrededor de media hora.

### **OBSERVACIONES / AFOROS**

Se pueden realizar como complemento a los anteriores sistemas.

### **TAMAÑO DE LA ENCUESTA**

La encuesta se enviará a todos los empleados para involucrar a todos los empleados. No obstante para considerar representativos los datos obtenidos, se estima que será necesario tener contestación de, al menos el 25%.

#### **9.4.4.2 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS**

Tras recibir todas las encuestas, el Coordinador de Movilidad junto con el equipo que se le asigne, procederá a organizar toda la información recibida para poder analizarla. A partir de dicha información se emitirá un informe en el que se detectarán las debilidades y carencias y las fortalezas.

### **9.4.5 FIJACIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS E INDICADORES**

Los objetivos buscados deben orientarse a la solución de los problemas detectados en la fase anterior. Se podrán clasificar dentro de:

- De transporte (cambio modal, reducción del uso del vehículo privado en un porcentaje determinado, reducción del tiempo de viaje).
- Energéticos (reducción de consumos y sustitución de carburantes).
- Medioambientales (reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y contaminantes).
- Económicos (racionalización del uso de modos de transporte).
- Sociales (seguridad vial, salud, inclusión social).

Para medir el nivel de consecución de los objetivos, se introducen los indicadores. Algunos ejemplos de indicadores son:

- Número de coches que entran en el aparcamiento de la empresa por cada 100 empleados.
- Número de trabajadores usuarios de transporte público.
- Personas registradas en la base de datos de vehículo compartido, para medir la penetración de esta medida.
- Número de empleados que trabajan en casa, si se quiere "medir" el teletrabajo.
- Consumo de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Emisiones de contaminantes atmosféricos.
- Número de trabajadores que utilizan los servicios de autobús de ruta y/o lanzaderas, para medir el éxito de estas medidas.

### **9.4.6 IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS**

Una vez marcados los objetivos se definirán las medidas que servirán a dichos objetivos. Algunas de las medidas que contempla la Guía práctica PTT y que se deberán estudiar en el correspondiente PTT de la presente nave logística son:

- FACILITAR EL USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO
- Promoción del uso de transporte público
- Ayudas económicas para sufragar el coste de los títulos de transporte
- TRANSPORTE COLECTIVO DE LA PROPIA EMPRESA: Parece de difícil implantación por la variedad de horarios, turnos, etc.
- Servicio de lanzadera entre un nodo o intercambiador de transporte público y la empresa
- Autobús de empresa: ruta
- VIAJE COMPARTIDO EN COCHE (CARPOOLING): Esta medida se debe favorecer mediante otras complementarias:
- Reserva de aparcamiento para coches que lleguen con dos o más ocupantes.
- Bonificación a los trabajadores que aporten vehículo; por ejemplo, bonos de gasolina en función del número de ocupantes
- COCHES MULTIUSUARIOS (CARSHARING)
- REGULACIÓN DEL APARCAMIENTO: Se puede llevar a cabo de diversas maneras:
- Priorizando el aparcamiento según criterios
- Cobrando por el aparcamiento
- Compensación económica por no utilizar el aparcamiento de la empresa (Cash-out)
- Reembolso del importe del aparcamiento de disuasión
- FACILITAR EL ACCESO A PIE Y EN BICICLETA: Para ello será necesario:
- Creación de accesos directos desde las principales rutas a pie
- Promocionar el uso de la bicicleta
- Dotación de equipamiento para bicicletas
- INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE PÚBLICO: Esta medida consiste en la edición y distribución de guías, folletos, hojas informativas, etc., acerca de la oferta de transporte público al lugar de trabajo.

#### 9.4.7 PROMOCIÓN DEL PLAN: CAMPAÑAS DE CONCIENCIACIÓN E INFORMACIÓN

Tras decidir las medidas a implantar se debe realizar una campaña de promoción.

#### 9.4.8 PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL PLAN

Esta fase es muy importante llevarla a cabo estudiando bien las fechas de inicio. Tanto la dirección de la empresa como los representantes de los trabajadores, así como el coordinador de movilidad deberán diseñar de manera conjunta la puesta en marcha del PTT.

#### 9.4.9 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El PTT es algo dinámico por lo que será preciso realizar un seguimiento para poder reajustarlo en caso necesario. Se diseñará un plan de seguimiento para definir:

- Qué aspectos habrá que verificar regularmente.
- Quién deberá realizar esa verificación (lo habitual es que lo haga el coordinador de movilidad).

- Con qué frecuencia.
- Cómo llevarlo a cabo.
- Cómo se harán llegar los resultados a los trabajadores.
- Cómo influirán los resultados en la revisión del Plan.

Se aconseja realizar el seguimiento al menos dos veces al año. Mediante la evaluación de dicho seguimiento se compararán los valores de los indicadores establecidos anteriormente para analizar si los resultados son positivos o si, por el contrario, es necesario corregir el plan.

#### 9.4.10 CONCLUSIONES

En el presente apartado se ha descrito el contenido que deberá tener el Plan de Transporte al centro de Trabajo, que se deberá desarrollar en una fase posterior, cuando la nave logística se haya inaugurado y tenga trabajadores.

Dentro del Estudio Movilidad Generada, ya se contemplan algunas medidas que pueden favorecer a los trabajadores y a los clientes.

##### 9.4.10.1 CREACIÓN DE ITINERARIOS DE BICI

Se conectará la vía ciclista prevista con el aparcamiento de bicicletas habilitado en la parcela.

Toledo, septiembre de 2023

Enrique Fernandez del Castaño  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Nº colegiado: 9.606  
Asocivil, Asesores de Obra Civil, S.L.

