

ANEJO N°06

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Parte Común – Autoría: Amalia Jiménez Gómez y Sara Navarro Edo

ANEJO N°06
ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE DE APÉNDICES

- Apéndice nº01- Planeamiento de semaforización
- Apéndice nº02- Análisis de la glorieta

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3

2. SEMAFORIZACIÓN.....3

 2.1. Concepto.....3

 2.2. Planteamiento.....3

 2.3. Consideraciones.....3

3. AMPLIACIÓN DE CARRILES.....3

 3.1. Concepto.....3

 3.2. Planeamiento.....4

 3.3. Consideraciones.....4

4. CAMBIO DEL TIPO DE INTERSECCIÓN.....4

 4.1. Concepto.....4

 4.2. Planeamiento.....4

 4.3. Consideraciones.....5

5. INTERSECCIÓN GIRATORIA.....5

 5.1. Concepto.....5

 5.2. Planeamiento.....5

 5.3. Consideraciones.....5

6. CAMBIO A DISTINTO NIVEL. PUENTE.....7

 6.1. Concepto.....7

 6.2. Planeamiento.....7

 6.3. Consideraciones.....7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra la parte clave del objetivo del proyecto de *ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA MEJORA DEL TRÁFICO EN LA INTERSECCIÓN DE LA CARRETERA CV-405 CON LA CV-415 EN EL TÉRMINO DE MONSERRAT*.

Es por ello por lo que a continuación se exponen alternativas donde se describen de forma detallada en qué consisten cada una de ellas.

2. SEMAFORIZACIÓN

2.1. Concepto

Las intersecciones al mismo nivel controladas por semáforos han resultado ser una solución segura, eficaz y económica para conseguir regular el tráfico y de esa manera solventar los problemas que existan con respecto a este tema.

El funcionamiento de los semáforos es muy simple: permite el paso, alternativo y ordenado, de los vehículos desde los diferentes accesos que confluyen en la intersección al mismo tiempo. Con esta solución se permite la realización simultánea de movimientos paralelos o divergentes, evitando así los movimientos en cruce.

2.2. Planeamiento

La ubicación de los semáforos dependerá de su forma de funcionar.

- A tiempos fijos. Los intervalos de paso de cada acceso se repite invariablemente.
- Actuados por el tráfico. El derecho de paso viene definido por la demanda del tráfico en cada uno de los accesos, identificados por detectores. Dentro de este tipo existe:
 - o La actuación total. No se distinguen prioridades de paso con respecto a los demás movimientos y existe un tiempo máximo por acceso.
 - o La semiactuación. Se le da prioridad a uno de los accesos, que se considera principal, y el resto son secundarios.

La intención es colocar semáforos tanto en la carretera secundaria como en la principal para que haya un equilibrio de paso del tráfico. Un ejemplo de distribución sería el mostrado en el Apéndice nº01.

2.3. Consideraciones

Según estudios de ordenación y/o reordenación urbana e interurbana, esta solución funciona bien en ámbito urbano. Esto es debido a que generalmente el tráfico existente en un cruce urbano es homogéneo y el número de movimientos que generan el volumen de vehículos es similar. Es por esto por lo que la semaforización es idónea en este caso.

El situar semáforos en una travesía interurbana originará que los usuarios no tengan percepción de lo que se van a encontrar en la intersección, ya que a lo largo de las dos carreteras, CV-405 y CV-415, no existe ninguna intersección regulada por semáforos.

A su vez, provocado por la sorpresa por parte de los conductores de no conocer la existencia de semáforos en la intersección a estudiar, originará que los usuarios reduzcan la velocidad notablemente y de forma inesperada si el semáforo que regula su sentido está rojo, produciéndose que los conductores que se encuentren detrás de él también respondan de una manera negativa o que no tengan tiempo suficiente para reaccionar y se produzcan colisiones entre los vehículos.

Es por ello que esta solución se desestima.

3. AMPLIACIÓN DE CARRILES

3.1. Concepto

Conlleva una modificación de la carretera existente en cuanto a su aspecto.

Consiste en ampliar la calzada para dar la posibilidad de ubicar carriles cuya función es disminuir tráfico a los carriles existentes.

De esta forma se conseguirá que el tramo de carretera entre las intersecciones de estudio no colapse.

3.2. Planeamiento

Se añadiría un carril adicional en el sentido Torrent-Monserrat, en el tramo intermedio de las intersecciones. De esta manera, el tráfico que tiene origen en Picassent podrá incorporarse desde el carril intermedio de aceleración existente a un carril donde la idea es que no tenga tráfico procedente de Torrent, sino que ese tráfico ocupe el carril situado contiguo.

En el sentido descendente, se procederá de la misma manera para que el tráfico procedente de Turís pueda incorporarse a la carretera principal desde, como en el otro caso, el carril intermedio de aceleración.

Con respecto a la velocidad, se ha establecido que será de 60 km/h debido a que no se han eliminado los giros a izquierdas y se debe tener más precaución.

3.3. Consideraciones

Esta alternativa se descarta como posible porque, al realizar la ampliación de carriles, agravaríamos el problema.

En la actualidad, con las dos intersecciones, para realizar los movimientos posibles, como máximo, se atraviesa un único carril del sentido contrario.

- De Picassent a Monserrat o Turís. Se cruza el carril en sentido contrario Monserrat-Torrent. Después gana velocidad en un carril de espera intermedio desde donde se incorpora al carril que va desde Torrent a Turís o Monserrat.
- En la otra intersección, de Monserrat a Turís. Los vehículos se incorporan en otro carril de espera intermedio desde donde, si el tráfico del sentido contrario lo permite, se incorporan de nuevo a la carretera que va hacia Turís.

Al realizar la ampliación, en la primera intersección, en donde confluye el tráfico de Picassent, los vehículos que procedan de este municipio atravesarán el mismo número de carriles del sentido contrario, pero, después de salir del carril intermedio de espera, si su destino es Turís, deberán incorporarse a un carril y desde este realizar otro cambio de carril, teniendo en consideración mucho más volumen de vehículos.

Por otro lado, en la intersección donde confluye el tráfico de Turís, los conductores que deseen desplazarse desde Monserrat a Turís, los vehículos se cambiarán al carril de espera intermedio y

desde ahí, realizará un giro a izquierdas y, cruzando el carril don destino Monserrat, se incorporarán al carril con sentido Turís.

Con la ampliación, en vez de un carril se convertirían en dos, aumentando la riesgo a accidente.

4. CAMBIO DEL TIPO DE INTERSECCIÓN

4.1. Concepto

En la actualidad, nuestra área de estudio está formada por dos intersecciones en T, como se ha comentado anteriormente.

Otra solución posible es el cambio del tipo de intersección.

- Intersección en cruz. Cuando el tráfico de la vía secundario es pequeño comparado con la principal, basta con una canalización simple, que se pueden complementar con isletas centrales de separación.

Hay que tener presente que cuando el tráfico de la vía secundaria es tan importante con la principal, se incluye carriles de deceleración para el tráfico de la carretera principal que quiera realizar movimientos a la izquierda.

4.2. Planeamiento

Para la correcta construcción de una intersección en cruz es necesario desviar la carretera secundaria para que coincidan sus dos accesos a la carretera principal en un único punto.

Además, las intersecciones en cruz se caracterizan por la perpendicularidad con la vía principal.

El inconveniente de este tipo de intersección son los giros a izquierdas desde la carretera secundaria. Para ello, es necesario dar prioridad, primeramente, a los movimientos que deseen realizar el tráfico de la carretera principal. Seguidamente, complementar con las señales que sean necesarias, ya sean horizontales o verticales (STOPS, CEDA, etc.).

Necesariamente, quien proceda de Turís o Picassent, carretera secundaria, que quieran realizar giros a izquierdas se encontrarán con una señal de STOP que otorgará prioridad a la principal.

4.3. Consideraciones

Partiendo de antecedentes históricos, y como se pudo comprobar en la visita realizada a campo, previa a la situación que hay hoy en día, de dos intersecciones, hubo otra distribución.

Había una intersección cruz o en X, puesto que aún hay evidencia de lo que había anteriormente. Es por ello que, si deducimos que la situación actual es resultado de un problema anterior derivado de la intersección en cruz o en X, es un absurdo implantar esta alternativa como solución al problema de tráfico.

5. INTERSECCIÓN GIRATORIA

5.1. Concepto

Más conocida como glorieta, se caracteriza porque los tramos que confluyen en ella se comunican por medio de un anillo donde se establece una circulación del tráfico rotatoria, en un único sentido, alrededor de un espacio central, llamado isleta central.

Este tipo de nudo es el que menos puntos de conflicto origina, puesto que las trayectorias de los vehículos no se cruzan.

Generalmente, es la solución que menos espacio ocupa y también el que resulta más económico. Otra ventaja que presenta es que el usuario ya está familiarizado con ella debido a su fácil y unificada comprensión.

5.2. Planeamiento

De todos los tipos de glorietas existentes: miniglorietas, glorieta doble, glorieta a distinto nivel, glorieta semaforizada, este planeamiento se centra en una glorieta normal.

La ubicación de esta solución estaría en un punto intermedio de las actuales intersecciones, ya que se dispone de espacio suficiente. Para ello, sería necesario modificar el trazado de la carretera CV-415, Turís-Picassent, para que sus accesos a la glorieta fueran lo más perpendicular posible. La variante de Picassent se podría ubicar de dos maneras, dependiendo a qué lado se quiera dejar la parcela donde está construida una nave industrial.

Además, como el número de accesos son cuatro, la glorieta tiene que tener un radio considerable para que el conductor de un determinado acceso tenga una percepción previa de la glorieta, Apéndice n°02 del presente anejo.

5.3. Consideraciones

En nuestro caso, no resulta una solución viable debido a que, principalmente, se pierde la prioridad de todos los tramos a que a ella acceden, y se observa claramente que por el volumen del tráfico, se le debe otorgar prioridad a la CV-405, Torrent-Monserrat.

Por otro lado tenemos que, el *Ministerio de Fomento* prohíbe la construcción de glorietas en carreteras cuya IMD es superior a 5000 vehículos.

Basándonos en el Anejo n°04 – “Estudio del Tráfico”:

$$IMD = IHP * 24h * Lm * Tc$$

Dónde:

- IMD: Intensidad Media Diaria
- IHP: Intensidad de Hora Punta. Calculada en el mencionado Anejo n°4, y obtenida a partir de la intensidad del cuarto de hora más cargado multiplicado por 4.
- Lm: Factor de estacionalidad. Como el aforo se realizó en enero y la situación más desfavorable es en septiembre según estudios anteriores, se le aplica un coeficiente de 1,271699041.
- Tc: Tasa de crecimiento. Se multiplica por unos valores extraídos de “INSTRUCCIÓN SOBRE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS, CARRETERAS Y AEROPUERTOS DEL MINISTERIO DE FOMENTO.”

Para finalizar, después de realizar nuestros propios cálculos de capacidad de la glorieta visibles en el Apéndice n°04, se llega a la conclusión que por tema de capacidad tampoco sería una solución viable, debido a que colapsa:

- Primeramente se obtiene los movimientos realizados en la hora punta, que se han logrado realizando el conteo a partir de los aforos realizados en campo. En realidad representan a los vehículos equivalentes, obtenidos mediante una simple fórmula donde se multiplica los turismos por 1, los vehículos pesado por 2, y los vehículos a dos ruedas y las bicicletas por 0,5.

| HORA PUNTA EXTRAPOLADA | | | | |
|------------------------|-------|-----------|---------|-----------|
| | TURIS | MONSERRAT | TORRENT | PICASSENT |
| TURIS | - | 130 | 338 | 280 |
| MONSERRAT | 136 | - | 921 | 507 |
| TORRENT | 178 | 308 | - | 142 |
| PICASSENT | 142 | 169 | 174 | - |

Figura n°01- Matriz de volumen tráfico

- Para comprobar si la glorieta tendría capacidad suficiente, se necesita conocer el volumen de vehículos que circularan en el anillo y que pasen por delante de cada ramal, los vehículos que quieren acceder a la glorieta desde dicho ramal, y los que quieren entrar en él procedente de la glorieta.
- Una vez conocidos los volúmenes de entrada real desde el ramal i a la glorieta (Q entrada real), los volúmenes de salida desde la glorieta al ramal i (Qsalida), el volumen de tráfico molesto que circula por el anillo y pasa de largo por delante del ramal i (Qcruce), se procede a calcular, mediante formulación, el volumen de vehículos que se estima que entrarán a la glorieta por el ramal i.
- Dicha fórmula viene definida por:

$$Q_{\text{entrada estimada}} = 1500 - \frac{5}{6} * (Q_{\text{cruce}} + 0.2 * Q_{\text{salida}}) * 0.7$$

Dónde:

- Qentrada estimada: es el volumen de vehículos que, por su origen-destino, acceden desde el ramal i a la glorieta.
- Qcruce: es el volumen de vehículos que, por su origen-destino, recorren los carriles del anillo y pasan por delante del ramal i.
- Qsalida: es el volumen de vehículos que salen desde el ramal i y acceden a las glorieta.

- El valor 0.7 equivale al tráfico molesto que se considera que circula por la glorieta y que influye en el tráfico que desea incorporarse a la glorieta.

Una vez comprobado si el Q de entrada real es mayor o menos que Q de entrada estimada, como se demuestra en el Apéndice n°05, se consigue saber si la glorieta tiene capacidad suficiente para el tráfico existente.

Como se observa que sí que cumple, se procede a realizar los mismos cálculos pero con el tráfico previsto para el futuro, para 20 años horizonte, y para 23 años horizonte puesto que suponemos que se tardará 3 años hasta la puesta en servicio.

Para calcular el tráfico futuro se le ha aplicado al actual unos coeficientes que representa la tasa de crecimiento previsto del tráfico. Dichos coeficientes se han extraído de la “Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento”. En general, la tasa de crecimiento del tráfico se deduce de analizar la evolución del tráfico de años anteriores, pero no ha sido posible porque las características del tráfico en los últimos años se han visto muy distorsionadas debido a la influencia socio-económica que existe en la población española desde 2007.

Del apéndice mencionado anteriormente se deriva que con un carril de circulación en el anillo de la glorieta no es suficiente para la peor situación en el año horizonte, tomada como este el año 2038.

Es por ello por lo que se propone ampliar la capacidad de la glorieta. Como máximo se ha analizado el caso en el que hay dos carriles de circulación en el anillo, desechando construir más carriles ya que no se aumenta considerablemente la capacidad y lo único que se origina es la disminución de la seguridad vial a la hora de salir de la glorieta hacia cualquiera de los ramales.

Así pues, a la formulación que se ha utilizado se le añade, además, un coeficiente de 1.4 por haber aumentado los carriles de entrada y de salida de cada ramal de uno a dos. Los resultados obtenidos, mostrados en el Apéndice n°02, se vuelven a comparar y se establece de nuevo si la glorieta tiene capacidad suficiente como para aguantar al volumen de tráfico total.

6. SOLUCION SOBREELEVADA.PUENTE

6.1. Concepto

Dentro de las variedades de puentes se encuentran los destinados a carreteras.

Por lo general, la construcción de un puente se refuta en que se tiene que salvar algún obstáculo.

6.2. Planeamiento

Primeramente se debe tener presente que, independientemente el origen-destino del tráfico que circule sobre el puente, tiene que tener un gálibo mínimo para que por la carretera que se encuentra debajo puedan circular los vehículos más altos, los camiones.

Este gálibo se establece en unos 6 metros aproximadamente, para ponernos en el lado de la seguridad.

Ya sea el planeamiento pasar por el puente el tráfico Torrent-Monserrat, o Picassent-Turís, realizar esta alternativa supone la remodelación y el acondicionamiento de las propias carreteras CV-405 y CV-415.

Las opciones son:

- Que por el puente circule el tráfico de la CV-405. Previo al acceso al puente se deben ubicar correctamente los carriles para que los usuarios que tengan destino Picassent o Turís puedan realizar sus movimientos, así como dar acceso a las infraestructuras adyacentes a las carreteras, (restaurante, desguace..). Esto se solucionaría con glorietas, o con carriles directos que se incorporen a la CV-415 dependiendo el destino elegido..
- O bien, que por el puente circule el tráfico de la CV-415. Se presentarían los mismos inconvenientes que para el caso anterior. Se tiene que tener en cuenta todos los accesos a las diferentes infraestructuras y a la carretera principal.

Tanto una variante como la otra necesita de espacio suficiente para que tanto los accesos, como la propia pendiente y rampa del puente cumpla con las características mínimas exigidas por la Norma de Trazado 3.1-IC.

6.3. Consideraciones

Además de tener en cuenta la superficie necesaria para la correcta construcción de esta alternativa, hay que considerar otro aspecto no mencionado hasta ahora porque las otras alternativas eran al mismo nivel: el impacto.

A lo largo de los tramos interurbanos de la CV-405 y de la CV-415 no existe ninguna obra de paso. Al igual que la semaforización, los usuarios no están familiarizados y puede que tengas una percepción negativa al encontrarse con un puente que atravesase su trayectoria.

Por otro lado tenemos el impacto visual. Estudiando el entorno a las intersecciones objeto de estudio del presente proyecto, es complicado integral un puente en las condiciones del entorno. Los usos del suelo contiguos son principalmente de cultivo, donde hay una escasez de zonas asfaltadas, zonas industriales,..

De esto se deduce que esta alternativa tampoco sería una buena solución.

APÉNDICE Nº01

PLANEAMIENTO DE SEMAFORIZACIÓN

Parte Común – Autoría: Amalia Jiménez Gómez y Sara Navarro Edo



APÉNDICE Nº02

ANÁLISIS DE LA GLORIETA

Parte Común – Autoría: Amalia Jiménez Gómez y Sara Navarro Edo

| DATOS ACTUALES | | | | | | |
|------------------|----------------|----------|---------|-----------------|--------------------|-------------------------------|
| Ramal de Estudio | Q Entrada Real | Q Salida | Q Cruce | Trafico Molesto | Q Entrada Estimada | COMPROBACIÓN |
| | | | | | | Q Ent. Real < Q Ent. Estimada |
| TURIS | 796 | 485 | 658 | 0.7 | 1060 | CORRECTO |
| MONSERRAT | 1663 | 646 | 808 | 0.7 | 953 | NO |
| TORRENT | 667 | 1525 | 475 | 0.7 | 1045 | CORRECTO |
| PICASSENT | 516 | 987 | 1484 | 0.7 | 519 | CORRECTO |

| DATOS 20 AÑOS HORIZONTE | | | | | | |
|-------------------------|----------------|----------|---------|-----------------|--------------------|-------------------------------|
| Ramal de Estudio | Q Entrada Real | Q Salida | Q Cruce | Trafico Molesto | Q Entrada Estimada | COMPROBACIÓN |
| | | | | | | Q Ent. Real < Q Ent. Estimada |
| TURIS | 1056 | 643 | 873 | 0.7 | 916 | NO |
| MONSERRAT | 2207 | 857 | 1072 | 0.7 | 775 | NO |
| TORRENT | 885 | 2023 | 631 | 0.7 | 896 | CORRECTO |
| PICASSENT | 684 | 1310 | 1969 | 0.7 | 199 | NO |

| DATOS 23 AÑOS HORIZONTE | | | | | | |
|-------------------------|----------------|----------|---------|-----------------|--------------------|-------------------------------|
| Ramal de Estudio | Q Entrada Real | Q Salida | Q Cruce | Trafico Molesto | Q Entrada Estimada | COMPROBACIÓN |
| | | | | | | Q Ent. Real < Q Ent. Estimada |
| TURIS | 1102 | 671 | 911 | 0.7 | 890 | NO |
| MONSERRAT | 2303 | 894 | 1119 | 0.7 | 743 | NO |
| TORRENT | 924 | 2112 | 658 | 0.7 | 870 | NO |
| PICASSENT | 714 | 1367 | 2055 | 0.7 | 142 | NO |

| DATOS ACTUALES | | | |
|------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|
| Ramal de Estudio | Q Entrada Real | Q Entrada Estimada | COMPROBACIÓN |
| | | | Q Ent. Real < Q Ent. Estimada |
| TURIS | 796 | 1484 | CORRECTO |
| MONSERRAT | 1663 | 1335 | NO |
| TORRENT | 667 | 1463 | CORRECTO |
| PICASSENT | 516 | 727 | CORRECTO |

| DATOS 23 AÑOS HORIZONTE | | | |
|-------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|
| Ramal de Estudio | Q Entrada Real | Q Entrada Estimada | COMPROBACIÓN |
| | | | Q Ent. Real < Q Ent. Estimada |
| TURIS | 1102 | 1246 | CORRECTO |
| MONSERRAT | 2303 | 1040 | NO |
| TORRENT | 924 | 1218 | CORRECTO |
| PICASSENT | 714 | 198 | NO |

| DATOS 20 AÑOS HORIZONTE | | | |
|-------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|
| Ramal de Estudio | Q Entrada Real | Q Entrada Estimada | COMPROBACIÓN |
| | | | Q Ent. Real < Q Ent. Estimada |
| TURIS | 1056 | 1282 | CORRECTO |
| MONSERRAT | 2207 | 1085 | NO |
| TORRENT | 885 | 1255 | CORRECTO |
| PICASSENT | 684 | 278 | NO |