



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

ANEJO 1

Estudio de aforos en la Avenida Tarongers

Estudio de viabilidad económica de la creación de un giro a
izquierdas en la Avenida Tarongers, Valencia.

Presentado por

Pérez-Almazán Piwowarsky, Cristian

Para la obtención del

Grado de Ingeniería Civil

Curso: 2018/2019

Fecha: 04/12/2018

Tutor: Alcalá González, Julián

Cotutor: Clemente Tirado, Juan José

ANEJO Nº1. ESTUDIO DE AFOROS EN LA AVENIDA TARONGERS

Índice

1	INTRODUCCIÓN	1
2	INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE 2018 EN LA AVENIDA TARONGERS	2
3	PROGNÓSTIC DEL TRÁFICO.....	9
4	INTENSIDAD MEDIA DIARIA EN SENTIDO ESTE	15
5	CANTIDAD DE VEHÍCULOS QUE REALIZAN EL CAMBIO DEL SENTIDO	19

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es la obtención del número de vehículos que realizan el cambio de sentido de este hacia oeste en la Avenida Tarongers. Este número es la cantidad de posibles usuarios que podrían tener acceso a alguno de los parkings de la Universidad Politécnica de Valencia cuyo acceso está limitado actualmente debido a que no pueden realizar el cambio de sentido antes.

Mediante los resultados obtenidos en este estudio se podrá obtener el número de usuarios que emplearían cada uno de los giros a izquierdas que se proponen y, de esta forma, proceder al cálculo de la ubicación más conveniente, en la cual mayor número de usuario se vería beneficiado con la realización de la actuación.

Los datos empleados para los cálculos que se presentan a continuación son el resultado de aforos realizados por parte del alumno autor de este proyecto, además de las intensidades medias diarias, facilitadas por el Ayuntamiento de Valencia a través de su página web en el apartado de movilidad.

El procedimiento comenzará con el cálculo de la intensidad media diaria en la avenida, que como se explicará en el correspondiente apartado se ve limitado por la escasez de datos históricos existentes.

El segundo apartado consistirá en hallar el porcentaje de vehículos que circulan en cada sentido de la avenida y mediante este dato obtener la intensidad media de vehículos en dirección oeste-este, debido a que este número es el que permitirá conocer que cantidad de vehículos llegan a la glorieta.

Para este apartado será necesaria la realización de aforos debido a que se desconocen datos de las intensidades en cada sentido.

A continuación, se procederá a la obtención del porcentaje de vehículos que entran en la glorieta que intersecta con la calle de Lluís Peixò con la intención de realizar un cambio de sentido debido a que esta cifra será el número de usuarios de parkings de la Universidad Politécnica de Valencia que desean acceder a estos con anterioridad pero no pueden debido a la imposibilidad de realizar un cambio de sentido con anterioridad en la avenida que les permita acceder al parking más cercano a su facultad.

Todo el proceso realizado se explicará en los siguientes apartados.

2 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE 2018 EN LA AVENIDA TARONGERS

Como se ha explicado anteriormente, la finalidad de este apartado es obtener la intensidad media diaria en el año actual de la avenida en la cual se plantea la realización de la actuación. Para ello se procederá a realizar cálculos con los datos de los que se dispone, realizando las hipótesis necesarias para obtener el resultado final.

En primer lugar, se emplearon los datos facilitados por el ayuntamiento para realizar una media de la intensidad diaria durante el año presente.

Para obtener una media de los vehículos motorizados en la Avenida de Los Naranjos en el año 2018 se emplearon datos obtenidos de la página web del ayuntamiento de Valencia.

Dado que de la avenida en cuestión solo hay datos del año 2018 hasta octubre, para calcular la intensidad media diaria de este año es necesario realizar una extrapolación debido la falta de datos de los meses siguientes.

Para la extrapolación se procederá al empleo de datos de aforos otros años de la misma avenida y registrados por la misma fuente.

Por tanto, habrá que obtener datos de otros años, estando facilitados solo los de 2016, excluyendo enero para esta avenida. Debido a esto el procedimiento a realizar consistirá en obtener las medias anuales de los meses conocidos para ambos períodos y obtener un coeficiente correlacione los valores de ambos datos, para de esta forma poder extrapolar a partir del valor de la intensidad media diaria de enero de 2018 el valor del mismo mes para el año 2016. De igual modo se podrán extrapolar los meses restantes de 2018 mediante una relación con los mismos meses del período de 2016.

El procedimiento comenzará con la obtención de la media anual para 2016.

Los datos de aforos de la Avenida Tarongers en 2016 se muestran en la Tabla 1.

ANEJO 1

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
ENERO	SIN DATOS
FEBRERO	35.634
MARZO	33.725
ABRIL	37.088
MAYO	37.271
JUNIO	40.323
JULIO	40.104
AGOSTO	30.063
SEPTIEMBRE	38.251
OCTUBRE	36.579
NOVIEMBRE	37.400
DICIEMBRE	35.808

Tabla 1: IMD 2016 Av. Tarongers. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

La media anual del año 2016 excluyendo enero de los cálculos se calcula con el sumatorio de las medias mensuales dividido entre el número de meses.

$$IMD\ 2016 = \frac{\sum_{i=2}^{12} IMD_i}{11}$$

$$IMD\ 2016, \text{ sin enero} = \frac{402.246}{11} = 36.568 \text{ vehículos/día}$$

Por otra parte, la media de los meses de febrero a octubre se obtiene de la media de los valores de la Tabla 2.

ANEJO 1

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
FEBRERO	35.634
MARZO	33.725
ABRIL	37.088
MAYO	37.271
JUNIO	40.323
JULIO	40.104
AGOSTO	30.063
SEPTIEMBRE	38.251
OCTUBRE	36.579

Tabla 2: IMD 2016 meses de interés para el cálculo Av. Tarongers. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

$$IMD \text{ FEB} - OCTUBRE \text{ 2016} = 36.560 \text{ veh\acute{u}culos/d\acute{a}a}$$

Una vez se ha obtenido la intensidad media diaria para los meses de febrero a octubre de 2016 se procederá a realizar el mismo cálculo para el año 2018 y de esta forma poder establecer una relación entre ambos años.

Los datos que se tienen del año 2018 son desde el mes de enero hasta el mes de octubre como se puede observar en la Tabla 3.

ANEJO 1

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
ENERO	SIN DATOS
FEBRERO	37.303
MARZO	37.066
ABRIL	37.118
MAYO	38.667
JUNIO	41.208
JULIO	41.358
AGOSTO	32.013
SEPTIEMBRE	37.879
OCTUBRE	36.605
NOVIEMBRE	SIN DATOS
DICIEMBRE	SIN DATOS

Tabla 3. IMD 2018 Av. Tarongers. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

A continuación, se calcula la media de la intensidad media diaria para el período comprendido entre febrero y octubre.

$$IMD\ 2018\ FEB - OCT = \frac{\sum_{i=2}^{10} IMD_i}{9}$$

$$IMD_{2018\ FEB - OCT} = 37.691\ veh/día$$

Conocidos los datos de intensidad media diaria de los años 2016 y 2018 entre febrero y octubre se puede obtener un coeficiente que relacione ambos años, al que se llamará coeficiente de correlación anual.

El coeficiente se calculará de la siguiente manera:

$$coef.\ anual = \frac{IMD\ 2018\ F - O}{IMD\ 2016\ F - O} = \frac{37.691}{36.560} = 1,030935$$

Con este coeficiente se puede calcular la intensidad media diaria del año 2018 entre los meses de febrero y diciembre al multiplicar por la misma intensidad en el año de 2016.

$$IMD\ 2018\ feb - dic = fc * IMD\ 2016\ feb - dic = \mathbf{37.700\ veh\acute{u}culos/d\acute{a}a}$$

Para poder extrapolar el dato de la intensidad media diaria en enero en ambos años, se recurrió a la interpretación de una estación de aforos similar.

En este caso se opta por el tramo de Blasco Ibáñez que coincide con el tramo en cuestión debido a que son avenidas paralelas y, por tanto, sus datos se pueden relacionar fácilmente.

El tramo de Blasco Ibáñez en el que se han medido los aforos es el comprendido entre la calle Serrería y la calle Doctor Manuel Candela.

El tramo seleccionado se representa en la siguiente ilustración



Ilustración 1. Localización de la estación vecina de aforos en la Avenida Blasco Ibáñez. Fuente: Google Maps

Debido a la falta de datos del año vigente, se opta por calcular el coeficiente de mensualidad de enero.

Este cálculo se realizará a partir de la intensidad media diaria de enero de 2016 en relación con la intensidad media diaria anual del mismo año. Esto se calculará partiendo de los datos de 2016 que se exponen en la siguiente tabla:

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
ENERO	37.056
FEBRERO	37.056
MARZO	36.179
ABRIL	37.119
MAYO	36.366
JUNIO	37.000
JULIO	35.072
AGOSTO	26.010
SEPTIEMBRE	36.924
OCTUBRE	36.961
NOVIEMBRE	37.402
DICIEMBRE	37.535

Tabla 4. IMD 2016 Av. Blasco Ibáñez. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

La intensidad media del año 2016 para el tramo de Blasco Ibáñez situado entre Manuel Candela y Serrera.

$$IMD\ 2016 = \frac{\sum_i^{11} IMD_i}{11} = \frac{393.624}{11} = 35.784\ veh\acute{u}culos/diarios$$

Por tanto, el coeficiente de mensualidad de enero es el siguiente:

$$coef.\ enero = \frac{IMD\ febrero\ 2016}{IMD\ 2016} = 1,0355$$

Teniendo calculados las intensidades medias diarias de los meses comprendidos entre febrero y diciembre para 2016 y 2018 y empleando el coeficiente calculado se puede calcular la intensidad media diaria de los meses de enero para ambos años:

$$IMD\ enero\ 2016 = coef.\ enero \times IMD\ 2016\ f - d = 1.0355 \times 36.560 =$$

$$IMD\ enero\ 2016 = 37.860\ veh\acute{u}culos\ diarios$$

ANEJO 1

Siendo:

Coef. Enero: el coeficiente de mensualidad del mes de enero para el año 2016 en la estación de aforos vecina

IMD 2016 f-d: La intensidad media diaria para el año 2016 entre los meses de febrero y diciembre para la avenida de Tarongers.

Conocida ya la intensidad media diaria del mes de enero y la media de los meses entre febrero y diciembre se puede calcular la intensidad media diaria de 2016 mediante la siguiente fórmula:

$$IMD\ 2016 = \frac{11 \times (IMD\ 2016f - d) + IMD2016\ e}{12} = 36.669\ veh\acute{u}culos/dia$$

Por otra parte, la intensidad media diaria anual del año 2018 se calcula de igual manera:

$$IMD\ enero\ 2018 = coef.\ enero \times IMD\ 2018\ f - d = 1.0355 \times 37.700 =$$

$$IMD\ enero\ 2018 = 39.038\ veh\acute{u}culos\ diarios$$

Siendo:

Coef. Enero: el coeficiente de mensualidad del mes de enero para el año 2016 en la estación de aforos vecina

IMD 2016 f-d: La intensidad media diaria para el año 2018 entre los meses de febrero y diciembre para la avenida de Tarongers.

$$IMD\ 2018 = \frac{11 \times (IMD\ 2018f - d) + IMD2018\ e}{12} = 36.867\ veh\acute{u}culos/dia$$

3 PROGNÓISIS DEL TRÁFICO

Habiéndose la intensidad media diaria en el año actual, el siguiente punto de interés consiste en realizar una estimación del tráfico en los años horizonte. Para ello debido a que de la Avenida en cuestión solo se tienen datos completos de un año, se procederá a realizar la estimación con el tramo de la Avenida tras la intersección con la calle de Lluís Peixó de la cual el ayuntamiento proporciona datos de aforo de los años 2016 a 2018.

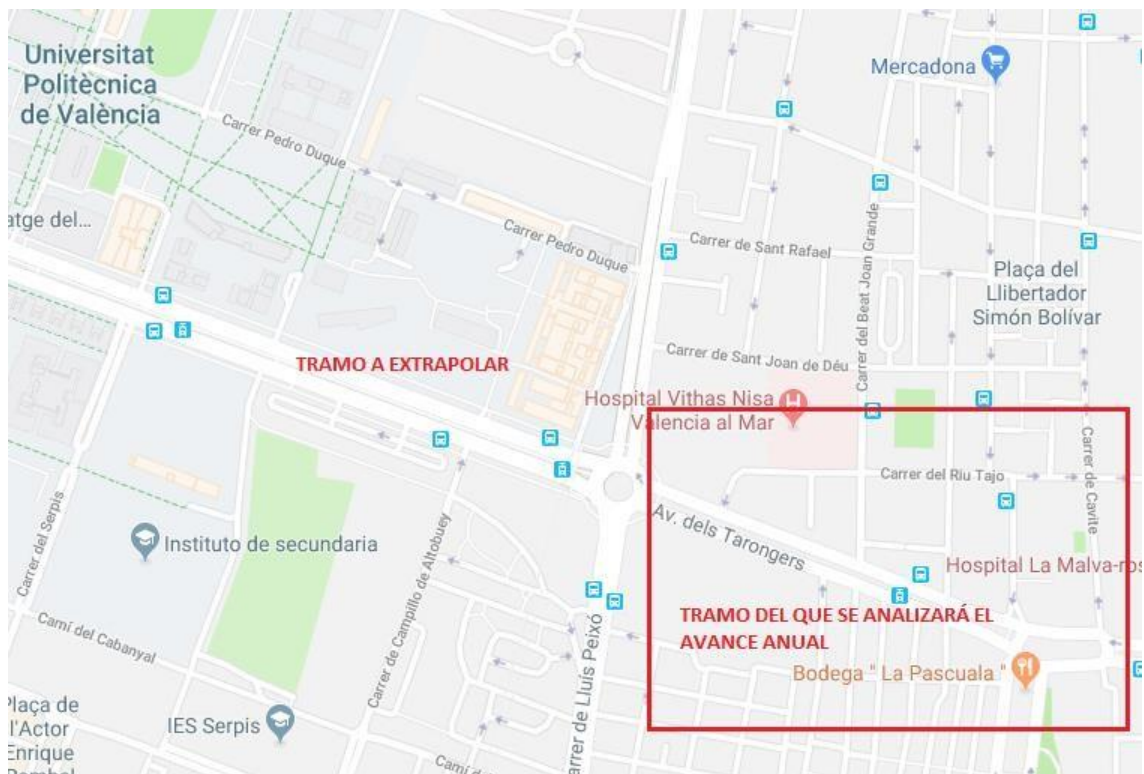


Ilustración 2. Aclaración del tramo afín del que se realizará el análisis de avance del tráfico

El objetivo será obtener una recta de regresión lineal a partir de los años 2016, 2017 y 2018 de la estación afín, extrapolando como en el apartado anterior la intensidad media anual de 2018 con los meses de los cuales se tienen datos.

Los datos de intensidades medias diarias (vehículos/día) por meses de los años 2016, 2017 y 2018 se pueden observar en las tablas 5, 6 y 7, respectivamente.

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
ENERO	13.056
FEBRERO	14.137
MARZO	15.503
ABRIL	15.284
MAYO	15.869
JUNIO	19.624
JULIO	20.809
AGOSTO	17.855
SEPTIEMBRE	16.580
OCTUBRE	14.890
NOVIEMBRE	14.737
DICIEMBRE	14.680

Tabla 5. IMD 2016 estación afín. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
ENERO	14.156
FEBRERO	15.220
MARZO	16.489
ABRIL	16.480
MAYO	16.886
JUNIO	20.602
JULIO	21.074
AGOSTO	18.421
SEPTIEMBRE	17.038
OCTUBRE	16.693
NOVIEMBRE	16.778
DICIEMBRE	16.718

Tabla 6. IMD 2017 estación afín. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

MES	INTENSIDAD MEDIA DIARIA (VEHÍCULOS/DÍA)
ENERO	15.595
FEBRERO	15.831
MARZO	17.742
ABRIL	16.259
MAYO	17.675
JUNIO	20.991
JULIO	22.368
AGOSTO	19.668
SEPTIEMBRE	17.469
OCTUBRE	16.153

Tabla 7. IMD 2018 estación afín. Fuente: Ayuntamiento de Valencia

Por tanto, para extrapolar la media anual de 2018 necesitaremos un factor de corrección que nos relacione la media de los meses de enero a mayor con la media anual.

Para el año 2016 tenemos:

$$IMD\ 2016 = 16.085\ veh\acute{c}ulos/d\acute{a}a$$

$$IMD\ 2016\ enero - octubre = 16.361\ veh\acute{c}ulos/d\acute{a}a$$

Lo que hace que el factor de corrección sea:

ANEJO 1

$$f_c 2016 = \frac{IMD2016}{IMD 2016 e - o} = 0'983$$

Para el año 2017 tenemos:

$$IMD 2017 = 17.213 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD 2017 \text{ enero} - \text{octubre} = 17.306 \text{ vehículos/día}$$

Lo que hace que el factor de corrección sea:

$$f_c 2016 = \frac{IMD2017}{IMD 2017 e - o} = 0,9946$$

Haciendo una media de ambos factores se procede a suponer un factor de correlación para 2018 de 0'989.

A partir de esto se procederá a calcular la media de los meses de enero a mayo de 2018 y multiplicarlo por el factor de corrección para obtener la media anual de este año.

$$IMD 2018 \text{ enero} - \text{octubre} = 18.011 \text{ vehículos/día}$$

$$IMD 2018 = 1'083429 * 18.011 = 17.813 \text{ vehículos/día}$$

Con los tres datos de intensidad media diaria se calcula la recta de regresión lineal (Ilustración 3).

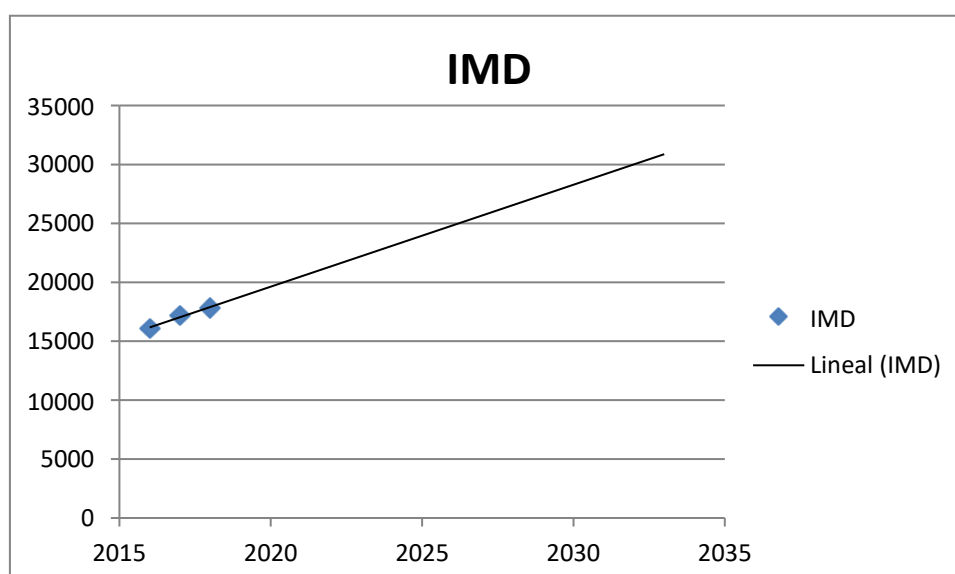


Ilustración 3. Recta de regresión lineal de IMD en estación afín

ANEJO 1

Para la Avenida Tarongers se podría establecer una recta de regresión lineal paralela a esta y como se observa, esta tiene una tendencia ascendente.

Dado los escasos datos que se tienen para extrapolar los datos en los futuros años, se procederá con los siguientes cálculos empleando la intensidad media diaria en el último año conocido.

Concluimos, por tanto, con que en la Avenida Tarongers se tiene una intensidad media de 36.867 vehículos diarios que se supondrán constantes para futuros cálculos de beneficio económico.

4 INTENSIDAD MEDIA DIARIA EN SENTIDO ESTE

Obtenido el dato de la intensidad media diaria en la Avenida de Los Naranjos, se procedió a la realización de aforos para el cálculo de la intensidad en cada sentido, motivado por la falta de datos sobre las intensidades diarias en cada uno de los sentidos de la avenida. De esta forma se podrá conocer el número de vehículos que llegan diariamente a la glorieta situada al este de la avenida y que, por tanto, son usuarios potenciales de realizar un cambio de sentido en esta para acceder a la Universidad Politécnica.

Se procedió al cálculo de los aforos durante las tres primeras horas de la mañana (7:30-10:30) y dos horas por la tarde (15:00-17:00) durante la semana del lunes 21 de mayo de 2018 al jueves 24 de mayo de 2018.

Este cálculo se realizó mediante el empleo de dos contadores situados uno en cada sentido de la avenida. La medición de los aforos en dos localizaciones distintas como se muestra en las Ilustraciones 4 y 5.



Ilustración 4. Localización para la medición en sentido oeste-este. Fuente: Google Maps.

ANEJO 1

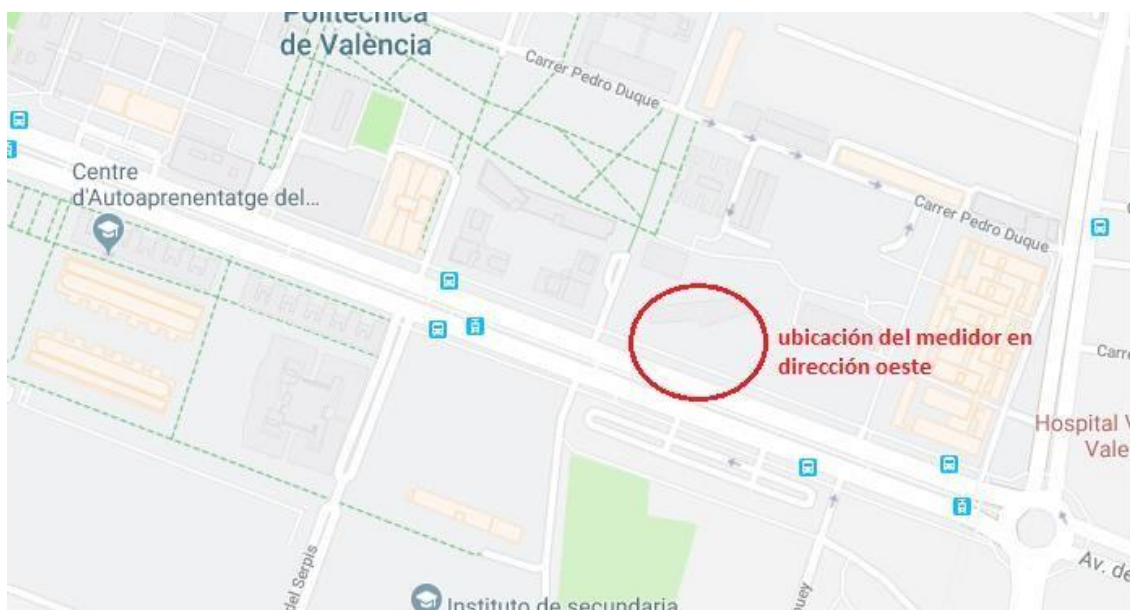


Ilustración 5. Localización para la medición en sentido este-oeste. Fuente: Google Maps.

A continuación, se presentan las intensidades horarias por intervalos de una hora para cada uno de los días de medición (tablas 8 a 12).

Lunes 21 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	INTENSIDAD HORARIA EN SENTIDO E-W	INTENSIDAD HORARIA SENTIDO W-E
8:30-9:30	2.547 veh/h	1.845 veh/h
9:30-10:30	2.436 veh/h	1.729 veh/h
10:30-11:30	2.304 veh/h	1.639 veh/h
15:00-16:00	1.982 veh/h	1.497 veh/h
16:00-17:00	1.803 veh/h	929 veh/h

Tabla 8. Aforos del día 21/05

Martes 22 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	INTENSIDAD HORARIA EN SENTIDO E-W	INTENSIDAD HORARIA SENTIDO W-E
8:30-9:30	2.480 veh/h	1.987 veh/h
9:30-10:30	2.487 veh/h	1.815 veh/h
10:30-11:30	2.145 veh/h	1.494 veh/h
15:00-16:00	1.889 veh/h	1.357 veh/h
16:00-17:00	1.603 veh/h	901 veh/h

Tabla 9. Aforos del día 22/05

ANEJO 1

Miércoles 23 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	INTENSIDAD HORARIA EN SENTIDO E-W	INTENSIDAD HORARIA SENTIDO W-E
8:30-9:30	2.211 veh/h	1.866 veh/h
9:30-10:30	2.428 veh/h	1.554 veh/h
10:30-11:30	2.302 veh/h	1.187 veh/h
15:00-16:00	1.781 veh/h	1.248 veh/h
16:00-17:00	1.411 veh/h	980 veh/h

Tabla 10. Aforos del día 23/05

Jueves 24 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	INTENSIDAD HORARIA EN SENTIDO E-W	INTENSIDAD HORARIA SENTIDO W-E
8:30-9:30	2.318 veh/h	2.002 veh/h
9:30-10:30	2.020 veh/h	1.964 veh/h
10:30-11:30	1.756 veh/h	1.656 veh/h
15:00-16:00	1.918 veh/h	1.332 veh/h
16:00-17:00	1.185 veh/h	819 veh/h

Tabla 11. Aforos del día 24/05

Finalmente, con estas mediciones se ha realizado una media que se expone en la siguiente tabla (Tabla 12):

INTERVALO DE TIEMPO	INTENSIDAD HORARIA MEDIA SEMANAL EN SENTIDO E-W	INTENSIDAD MEDIA SEMANAL HORARIA SENTIDO W-E
8:30-9:30	2.389 veh/h	1.925 veh/h
9:30-10:30	2.343 veh/h	1.766 veh/h
10:30-11:30	2.127 veh/h	1.494 veh/h
15:00-16:00	1.893 veh/h	1.359 veh/h
16:00-17:00	1.501 veh/h	908 veh/h

Tabla 12. Aforos medios semanales

Por tanto, en esos intervalos en el sentido este pasaron 11.072 vehículos y en el sentido contrario 7.139 vehículos, con un total de 18.211 vehículos sumando ambas direcciones.

$$\% \text{ vehículos en sentido W-E} = \frac{10.253}{17.705} * 100 = 57,91\%$$

ANEJO 1

$$\% \text{ vehículos en sentido E-W} = \frac{7452}{17.705} * 100 = 42,09\%$$

La relación obtenida es del 57,91% de la intensidad total en el sentido Este y un 42,09% hacia el Oeste. La dirección de interés para este proyecto es la dirección hacia el Este, ya que son los vehículos que tienen que realizar el cambio de sentido en la rotonda y podrían evitarse gran parte del recorrido.

La intensidad media diaria en ese sentido es la siguiente:

$$\text{IMD este} = 0'5791 \times 36.867 = \mathbf{21.350 \text{ vehículos/día}}$$

5 CANTIDAD DE VEHÍCULOS QUE REALIZAN EL CAMBIO DEL SENTIDO

El siguiente aspecto motivo de estudio es el número de vehículos que realizan el cambio de sentido en la glorieta este diariamente, ya que estos son los usuarios interesados en emplear el giro a izquierdas a construir.

Para el cálculo de esta cifra, es necesario conocer el porcentaje de vehículos que entran a la glorieta desde la Avenida Tarongers y realizan el cambio de sentido, midiendo en un intervalo de tiempo tanto el número de vehículos que entran a la glorieta provenientes de la avenida como el número de vehículos que realizan el giro.

Para ello se realizaron aforos durante las primeras tres horas de la mañana (7:30-10:30) y entre las 15:00 y las 17:00 en la rotonda situada en la intersección de la Avenida Los Naranjos con la Calle de Lluís Peixó. Los aforos fueron realizados durante los días comprendidos entre el lunes 28 de mayo y el miércoles 30. Los resultados de estos aforos se puede consultar en las tablas 13, 14 y 15.

En estos aforos se calcularon los vehículos que entraban en la rotonda por la Avenida y los que realizaban el cambio de sentido con el objetivo de obtener el porcentaje de vehículos que suponen los que hacen el cambio de sentido respecto al total. Este proceso se realizó con dos aforadores y con ayuda de la semaforización que ayudaba a distinguir de donde procedían los vehículos, situados como se indica en la Ilustración 6.

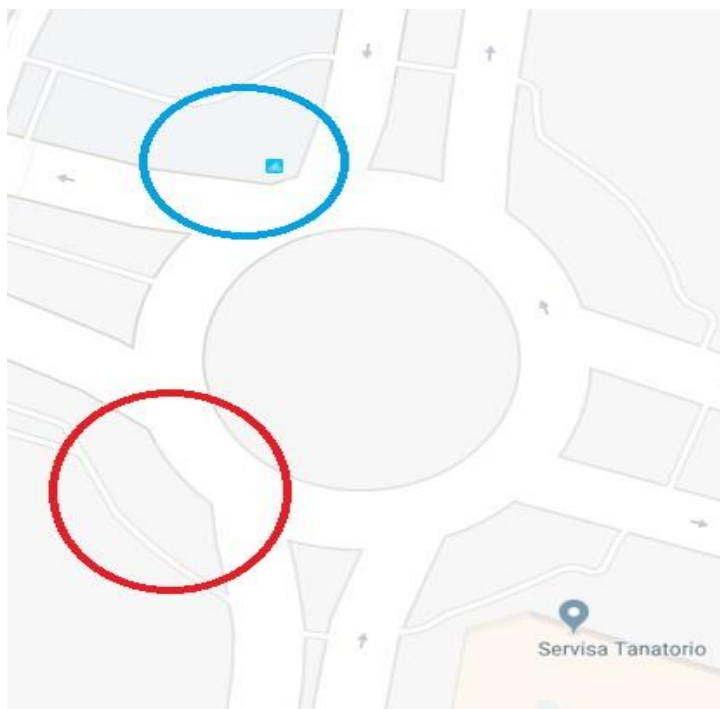


Ilustración 6. Estación de aforo en la rotonda. Fuente: Google Maps

ANEJO 1

En la Ilustración 6, el círculo rojo representa la posición del aforador encargado de realizar las mediciones de los vehículos que entran a la rotonda y el círculo azul representa la posición del aforador encargado de medir el número de vehículos que realizan el cambio de sentido.

Aforos lunes 28 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	VEHÍCULOS QUE ENTRAN A LA ROTONDA POR LA AVENIDA	VEHÍCULOS QUE REALIZAN EL CAMBIO DE SENTIDO EN LA ROTONDA
8:30-9:30	2.504	325
9:30-10:30	2.370	303
10:30-11:30	2.362	291
15:00-16:00	2.215	270
16:00-17:00	2.102	268

Tabla 13. Aforos medidos el día 28/05/2018

$$\% \text{ cambio de sentido} = \frac{325+203+291+270+268}{2504+2370+2362+2215+2102} * 100 = \frac{1457}{11.553} * 100 = 12'61\%$$

El lunes el 12'61% de los vehículos que entraron a la rotonda realizaron el cambio de sentido

Aforos martes 29 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	VEHÍCULOS QUE ENTRAN A LA ROTONDA POR LA AVENIDA	VEHÍCULOS QUE REALIZAN EL CAMBIO DE SENTIDO EN LA ROTONDA
8:30-9:30	2.549	332
9:30-10:30	2.426	289
10:30-11:30	2.322	268
15:00-16:00	2.195	256
16:00-17:00	1.968	225

Tabla 14. Aforos medidos el día 29/05/2018

$$\% \text{ cambio de sentido} = \frac{332+289+168+256+225}{2549+2426+2322+2195+1968} * 100 = \frac{1370}{11.460} * 100 = 11'95\%$$

El martes fueron el 11'95% de los vehículos los que realizaron el cambio de sentido.

Aforos miércoles 30 de mayo:

INTERVALO DE TIEMPO	VEHÍCULOS QUE ENTRAN A LA ROTONDA POR LA AVENIDA	VEHÍCULOS QUE REALIZAN EL CAMBIO DE SENTIDO EN LA ROTONDA
8:30-9:30	2.525	321
9:30-10:30	2.403	295
10:30-11:30	2.368	269
15:00-16:00	2.102	252
16:00-17:00	2.091	229

Tabla 15. Aforos medidos el día 30/05/2018

$$\% \text{cambio de sentido} = \frac{221+295+269+252+229}{2525+2403+2368+2102+2091} * 100 = \frac{1.366}{11.489} * 100 = 11'89\%$$

Por último, el día 30 de mayo fueron el 11'89% de los vehículos los que realizaron el cambio de sentido.

Sacando la media de estos porcentajes podemos concluir que el porcentaje de vehículos que realizan diariamente el cambio de sentido en la rotonda respecto a los que entran esta por la Avenida Tarongers es el siguiente:

$$\text{vehículos que realizan el cambio de sentido} = \frac{12'61 + 11'95 + 11'89}{3} = 12'15\%$$

El porcentaje de vehículos procedentes de la Avenida Los Naranjos que realizan el cambio de sentido en la rotonda es del 12'15%

Mediante este porcentaje se obtiene que los vehículos que diariamente realizan el cambio de sentido en esta avenida es:

$$\text{vehículos que realizan el cambio de sentido} = 12'15 * \frac{21.350}{100} = 2.594 \text{ veh/día}$$

Se puede concluir que la cantidad diaria de vehículos interesados en el empleo de la actuación motivo de estudio son 2.594 que producen consumo, emisiones, retrasos y accidentes anuales, entre otros sucesos desfavorables que podrían justificar la realización de una obra para ser evitaos, en los próximos apartados se procederá al análisis de los costes económicos que suponen.