

ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA GLORIETA DE ACCESO A LA REFINERÍA GIBRALTAR-SAN ROQUE EN LA CARRETERA CA-34 Pk: 1+700, CARRETERA CA-34, AUTOVÍA A-7 Y SUS ENLACES EN EL T.M DE SAN ROQUE (CÁDIZ)

ÍNDICE

DOCUMENTO nº1: MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL ESTUDIO
3. AGENTES INTERVINIENTES
4. SITUACIÓN Y ENTORNO FÍSICO
5. DETERMINACIONES URBANÍSTICAS, USOS DE SUELO, EDIFICABILIDADES
6. ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA GLORIETA
 - 6.1. DATOS BÁSICOS Y FORMULACIONES
 - 6.2. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL
 - 6.3 ANÁLISIS DEL ESCENARIO FUTURO POR MODIFICACION DEL PEYSI
7. ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA CARRETERA CA-34
8. ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA AUTOVÍA A-7
9. CONCLUSIONES

DOCUMENTO nº2: ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: ESTUDIO DE AFORO

Anejo nº 2: INFORMACIÓN SOBRE MOVILIDAD REALIZADO POR LA COMPAÑÍA CEPSA

Anejo nº3: PROPUESTA DE MEJORA EN LA ENTRADA A LA GLORIETA DEL P.K 1+700 DE LA CA-34 DESDE LA CARRETERA DE ACCESO AL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE CEPSA



DOCUMENTO nº1: MEMORIA

1. ANTECEDENTES

La innovación del Plan General de Ordenación Urbana, por Modificación Puntual en el ámbito del Complejo Petroquímico del grupo CEPSA, en el T.M. de San Roque, aprobado definitivamente por Acuerdo de la CTOTU de Cádiz de 15 de julio de 2.014, (publicado en el BOJA de 30 de septiembre de 2.014, mediante resolución de 24 de septiembre de 2.014 de la Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Cádiz)

Con fecha 05/09/2.017 Aprobado inicialmente, por Decreto de Alcaldía nº 20173504, la Modificación Puntual del Plan Especial y Seguridad Industrial (PEYSI) en el Ámbito del Complejo Petroquímico Cepsa, en el T.M. de San Roque.

Tras la mencionada aprobación, se solicitan, por el Ayuntamiento de San Roque, los preceptivos informes sectoriales.

En cuanto, al que afecta al Ministerio de Fomento, Demarcación de Carreteras del Estudio en Andalucía Occidental, se solicita informe preceptivo recibido en fecha 16/09/2.017 en esa Demarcación, al que se contesta, con fecha 20 diciembre 2.017, en el siguiente sentido, en lo referente al Estudio de Tráfico *“Por otro lado, el acceso al futuro Complejo Petroquímico desde la CA-34, está previsto desde la glorieta existente en el P.K. 1+700. Aun cuando se encuentra fuera de la zona de actuación urbanística, se considera necesario que, en proyecto de desarrollo del Plan, se incluya el correspondiente Estudio de Tráfico que determine la capacidad de la glorieta actual.*

En este sentido, y aunque el trazado de la futura variante de Campamento que está redactando esta Demarcación recoge un nuevo enlace a distinto nivel en este punto, dicho estudio de tráfico debe confirmar si los nuevos desarrollos urbanísticos no afectan a los actuales niveles de servicio de la glorieta, o, por el contrario, es necesario su remodelación para garantizar el mantenimiento de los mismos”.

Con fecha 16/04/2.018, se aprueba provisionalmente la Modificación Puntual del Plan Especial y Seguridad Industrial, sobre el Complejo Petroquímico del grupo CEPSA, por Decreto de Alcaldía nº 2018/1434.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Estudio de Tráfico se redacta para determinar la capacidad de la glorieta existente en el p.K. 1,700 de carretera CA-34, de la carretera CA-34 y de la autovía A-7 y sus enlaces en el T.M de San Roque, debido al incremento de tráfico que producirá en dicho enlace el desarrollo urbanístico previsto en la Modificación Puntual del Plan Especial y de Seguridad Industrial en el Area de la Bahía del Término Municipal de San Roque (Cádiz). Para ello se determina previamente la capacidad actual de la glorieta y, posteriormente, la capacidad tras el incremento del tráfico producido por el desarrollo de todos los suelos con aprovechamiento urbanístico incluidos en la Modificación.

Para determinar la capacidad de la glorieta se ha usado la publicación “Recomendaciones sobre glorietas”, de la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Fomento (1999).

Los objetivos, pues, del Estudio de Tráfico son:

- Analizar la situación actual de la glorieta ubicada en la CN-340, PK 1+700
- Conocer el nivel de servicio de la citada glorieta.
- Analizar la repercusión del incremento del nivel de servicio, una vez se desarrolle la actuación urbanística prevista en la Innovación del PEYSI, en el Ámbito del Complejo Petroquímico del grupo CEPSA en San Roque (Cádiz).
- Concretar las actuaciones necesarias en la referida glorieta.
- Analizar los niveles de Servicio de la Carretera CA-34 y la repercusión de los aumentos de tráfico
- Analizar los niveles de Servicio de la Autovía A-7 y la repercusión de los aumentos de tráfico
- Analizar los niveles de Servicio de los enlaces de la A-7 en el T.M de San Roque

3. AGENTES INTERVINIENTES

TITUTAR: El titular del presente proyecto es la sociedad COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. con C.I.F. nº A-28003119 con domicilio social en Torre CEPSA, Paseo de la Castellana, 259 Madrid.

AUTORES DEL DOCUMENTO: La redacción del presente Estudio de tráfico ha sido llevada a cabo por los Ingenieros de Caminos, Canales Puertos, Juan Miguel Silóniz Fernández, colegiado nº: 5.565 y Jaime Mena Gil., colegiado 32467 por el C.O.I.C.C.P.

4. SITUACIÓN Y ENTORNO FÍSICO

La glorieta objeto del Estudio se sitúa en el T.M de San Roque, más concretamente, en la carretera CA-34, que sirve de conexión entre los municipios de San Roque y La Línea de la Concepción, en el P.K: 1+700, dando acceso a la Refinería Gibraltar-San Roque.



- LA CARRETERA CA-34

La carretera CA-34, junto con la nacional N-351, forman el Ramal de Acceso a las poblaciones de La Línea de la Concepción y Gibraltar desde la Autovía A-7.

La carretera formada por dos calzadas de dos carriles por sentido y separadas por una mediana está considerada como de gran capacidad. Comienza en el enlace del p.K. 118 de la Autovía A-7 denominado comúnmente como Cruce del Toril y termina en la carretera N-351.

Posee una longitud de 3,530 kms. y a lo largo de su trazado se encuentran dos enlaces tipo glorietas.

La primera glorieta se encuentra en el p.K. 1+700 y es el objeto del presente estudio de tráfico y sirve de acceso al Área Industrial donde se encuentra el Complejo Petroquímico de CEPSA.

La segunda glorieta se sitúa en el p.K.2+900 y sirve de conexión con el núcleo de Puente Mayorga, polígono Industrial de Campamento y zona Norte del casco urbano de La Línea.

- CARACTERÍSTICAS DE LA GLORIETA DEL p.K.1.700.

La glorieta cuenta con tres accesos, dos de cuales corresponde al tronco de la CA-34 y el tercero al de la carretera de acceso al Complejo Petroquímico.

La calzada anular de la glorieta es de 2 carriles y el diámetro de la isleta central es de 40 metros.

- EL AREA DEL COMPLEJO PETROQUIMICO DE CEPSA

El Área está formada por los terrenos pertenecientes al Complejo Petroquímico de Cepsa y pertenecientes a la Central Térmica de Puente Mayorga propiedad de la compañía E.O.N.

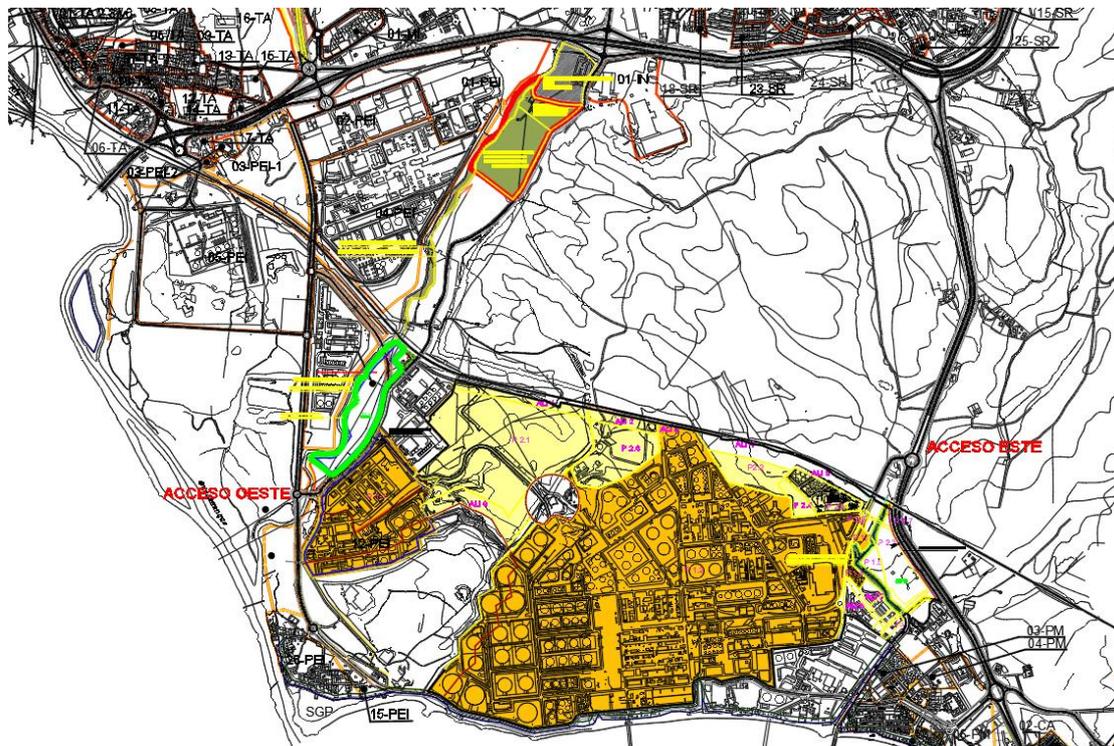
La superficie del Área es de 259 Ha. correspondiendo 249 Ha. al Complejo Petroquímico, que supone el 96% del total de dicha superficie.

Actualmente trabajan diariamente en dicho Complejo 2.124 trabajadores de los que 2.100 pertenecen a la planta de refino y 24 a la factoría de Cepsa Gas.

De todos los trabajadores 540 tienen un horario de jornada continua que transcurre de 7h37 a 16h30 de lunes a jueves y de 7h.37 a 13h30 los viernes, el resto que son 1.584 operarios trabajan en jornadas de 3 turnos (7h00 a 14h00) el primero, (14h00 a 22h00) el segundo y (22h00 a 7h00) el tercero.

Del total de trabajadores el 70% proceden de la zona de San Roque – Algeciras y el 30% restante de la zona de Campamento – Línea.

A efectos de Movilidad la conexión del Área del Complejo Petroquímico de Cepsa con el exterior se realiza en dos puntos; el primero, que es el principal ya que recoge la mayoría del tráfico con destino a las factorías, discurre por una carretera de acceso que parte de la glorieta del p.K1+700 de la CA-34 y el segundo, se encuentra en la carretera Ca-2321, da acceso al núcleo de Guadarranque.



El Área cuenta con amplias zonas de aparcamiento con capacidad para 1.444 plazas de las cuales 55 son para motos. Estos aparcamientos, según la información facilitada por la compañía CEPSA se destinan básicamente para el personal propio de la compañía y para los de las contratadas que trabajan en las factorías, ya que la mayoría de los trabajadores utilizan su propio vehículo privado para acceder al trabajo. Solamente un mínimo porcentaje de estos utilizan los autobuses que con una frecuencia de 24 servicios diarios la compañía pone a disposición del personal.

Por otra parte, el número de camiones que diariamente y forma estable acceden a las instalaciones del Complejo Petroquímico para la carga y descarga de productos son:

CEPSA GAS. -	40 camiones/día en horario de 6h00 a 22h00
Planta de Lubricantes. -	83 camiones/día en horario de 6h00 a 22h00

5. DETERMINACIONES URBANÍSTICAS, USOS DEL SUELO, EDIFICABILIDADES

La Innovación del PGOU en el Ámbito del Complejo: Petroquímico de CEPSA, aprobado definitivamente, tuvo como finalidad:

- Clasificar las parcelas P5 y P6, en suelo urbano no consolidado.
- Delimitar las Áreas Internas.
- Ajustar la Normativa a las características internas de la instalación Petroquímica, Cepsa.

La Modificación Puntual del Plan Especial y de Seguridad Industrial (PEYSI) en el Área de la Bahía del T.M. de San Roque, sobre el Área del Complejo Petroquímico del Grupo Cepsa, aprobado provisionalmente, por Decreto de Alcaldía nº 2018/1434 de fecha, 16/04/2018 tiene como finalidad:

- Trasladar al PEYSI la ordenación detallada del suelo urbano consolidado contemplado, en la Innovación del P.G.O.U. sobre el mencionado ámbito del CEPSA.
- Desarrollar la ordenación del suelo urbano no consolidado.
- Actualizar las determinaciones relativas a la Seguridad Industrial.

ORDENACIÓN PORMENORIZADA Y SU VINCULACIÓN CON EL ESTUDIO DE TRÁFICO

Para llevar a cabo el Estudio de Tráfico, en la glorieta, PK 1+700, de la carretera CA-34, solicitado por la Demarcación de Carreteras de Sevilla, es fundamental conocer la ordenación pormenorizada de la actuación urbanística.

Las determinaciones son:

ORDENACIÓN PORMENORIZADA

Relacionamos la categoría del suelo, y el uso, con la superficie y edificabilidad.

USO INDUSTRIAL

Suelo Urbano Consolidado

<u>CP1 PEI</u>	<u>Superficie</u>	<u>Edificabilidad</u>
P1	223.241 M ²	
P1.2	1.449.652 M ²	
P1.3	4.599 M ²	
P1.4	6.379 M ²	
TOTAL	1.683.871 M ²	1.023.192 M ²

Suelo Urbano No Consolidado

<u>ARI-CP2 PEI</u>	<u>Superficie</u>	<u>Edificabilidad</u>
P.2.1	256.452 M ²	316.406 M ² t
P.2.2	35.925 M ²	43.669 M ² t

ARI-16 PEI

P.2.6	66.665 M ²	48.950 M ² t
-------------	-----------------------------	-------------------------

ARI-18A1 PEI

P.2.4	32.383 M ²	27.313 M ² t
P.2.5	12.107 M ²	10.389 M ² t
TOTAL	403.532 M ²	446.727 M ² t

USO TERCARIO

Suelo Urbano Consolidado

<u>CP1- PEI</u>	<u>Superficie</u>	<u>Edificabilidad</u>
P.1.5	8.064 M ²	14.000 M ² t
TOTAL	8.064 M ²	14.000 M ² t

Suelo Urbano No Consolidado

<u>ARI CP2- PEI</u>	<u>Superficie</u>	<u>Edificabilidad</u>
P.2.3	15.685 M ²	27.150 M ² t
P.2.7	2.604 M ²	1.000 M ² t
P.2.8	515 M ²	
TOTAL	18.804 M ²	28.150 M ² t

Uso del suelo

El uso industrial es el global del Complejo Petroquímico, distribuyéndose en la práctica totalidad de los terrenos, a excepción del ocupado por las dotaciones públicas, las de carácter privado y las dos parcelas de uso terciario situadas junto a la CA-34.

6. ESTUDIO DE TRAFICO DE LA GLORIETA

6.1 DATOS BÁSICOS Y FORMULACIONES

Capacidad de la glorieta

El funcionamiento de una glorieta se basa en la prioridad de paso de los vehículos que circulan por la calzada anular, frente a los que pretenden entrar en ella desde los diferentes ramales. Los vehículos entran directamente en la circulación rotatoria cuando ven en ella un hueco.

La anchura de su entrada determina la capacidad de un acceso a la glorieta, y suele necesitarse mayor ancho en zona urbana que fuera de poblado. Por otra parte, la inflexión de la trayectoria del vehículo en dicha entrada influye en su velocidad, y por lo tanto en la seguridad, especialmente si la velocidad del acceso es elevada.

La estimación de la capacidad en una glorieta requiere determinar la capacidad de cada entrada en función de la intensidad de circulación anular, prioritaria, que la corta o intercepta.

Para determinar la capacidad de cada una de las entradas a la glorieta existente se ha usado la formulación propuesta por la publicación "Recomendaciones sobre Glorietas", de la Dirección General de Carreteras (1999), cuya expresión es:

$$Q_e = K (F - f \cdot Q_c)$$

siendo F y f parámetros en función del trazado en planta, Q_e la capacidad de una entrada a la glorieta, y Q_c la intensidad prioritaria que corta la circulación de entrada.

En la determinación de los coeficientes F y f intervienen factores como la anchura de la entrada e (m), la semianchura de la calzada de acceso v (m), la longitud del abocinamiento de entrada l (m), el ángulo entre las trayectorias de entrada y anular θ , medido en grados sexagesimales, el diámetro de la isleta central D (m) y el mínimo radio de la trayectoria de entrada r (m).

En efecto, las fórmulas para obtener F y f se exponen en la citada publicación, y en ellas intervienen otras variables (x, k, t y s) que se calculan a partir de los parámetros geométricos que se han citado.

El cálculo de los coeficientes a emplear según el Método Inglés es el siguiente:

$$k = 1 - 0,00347(\phi - 30) - 0,978\left(\frac{1}{r} - 0,05\right)$$

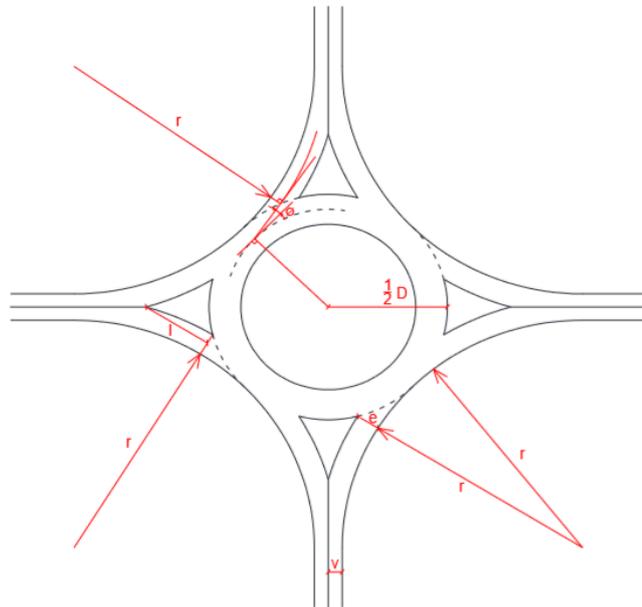
$$F = 303x_2$$

$$f_e = 0,210t_D(1 + 0,2x_2)$$

$$t_D = 1 + \frac{0,5}{1 + e^{\frac{D-60}{10}}}$$

$$x_2 = v + \frac{e-v}{1+2S}$$

$$S = 1,6 \frac{e-v}{l'}$$

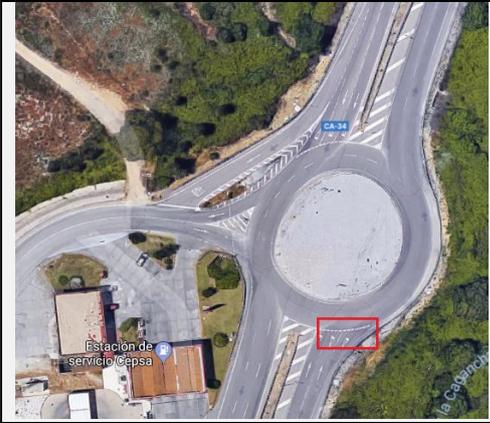


Cálculo de la capacidad de entrada

Con estos parámetros, y conociendo el valor de Q_c que corresponde a la Intensidad prioritaria que corta la circulación de entrada, puede calcularse la Capacidad de entrada de la glorieta, mediante la fórmula antes indicada:

$$Q_e = k (F - f \cdot Q_c)$$

PARÁMETROS DEPENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS DE LA GLORIETA. ENTRADA 1

	
	<p>F = 2.879 veh/hora fc = 0,78 veh/hora</p>
<p>PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA</p>	<p>k = 1,025 t = 1,275 x = 9,50 s = 0,20</p>
<p>Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =</p>	<p>e: 10,50 m. v: 7,00 m l': 28,00 m D: 58,00 m Ø: 26,00 ° r: 26 m</p>

PARÁMETROS DEPENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA GLORIETA. ENTRADA 2



		F =	2.879 veh/hora
		fc =	0,78 veh/hora
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA		k =	1,025
		t =	1,275
		x =	9,50
		s =	0,20
Anchura de la entrada =		e:	10,50 m
Semianchura de la calzada del acceso =		v:	7,00 m
Longitud del abocinamiento de entrada =		l':	28,00 m
Diámetro de la isleta central =		D:	58,00 m
Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular =		Ø:	26,00 °
Radio de entrada =		r:	26 m

PARÁMETROS DEPENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS DE LA GLORIETA. ENTRADA 3



	F = 1.569 veh/hora fc = 0,545 veh/hora
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA	k = 0,986 t = 1,275 x = 5,18 s = 0,334
Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =	e: 6,30 m v: 3,50 m l': 13,43 m D: 58,00 m Ø: 36,00 ° r: 23,30 m

Factor de Saturación FS

Es la relación entre la demanda actual de la entrada con respecto a su capacidad.

En el siguiente aparece la relación entre el Nivel de servicio y el Factor de Saturación:

NIVEL DE SERVICIO	Adecuado	Saturado	Congestionado
F. SATURACION	< 0,85	0,85-1	> 1

Nivel de servicio en las entradas de la glorieta

El concepto de nivel de servicio y los criterios empleados para su definición provienen del *Highway Capacity Manual* ("manual de capacidad de carreteras"), publicado por la agencia americana TRB (Transportation Research Board, "comisión de investigación del transporte").

En la última edición del manual ("*Highway Capacity Manual 2000*") por primera vez se dan procedimientos para el estudio de las glorietas, incluidas dentro del capítulo de intersecciones no semaforizadas. No se da de forma específica un criterio sobre el nivel de servicio en las glorietas, pero sí dispone de uno genérico referido a intersecciones no semaforizadas:

NIVEL DE SERVICIO	DEMORA MEDIO (SG/VEH)
A	0-10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	>50

Las condiciones de operación de los Niveles de Servicio, que se ilustran a continuación, son:

Nivel de Servicio A

Representa circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El Nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación es excelente.

Nivel de Servicio B

Esta aun dentro del rango de flujo libre, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobrar. El Nivel de comodidad y conveniencia comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.

Nivel de Servicio C.

Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El Nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

Nivel de Servicio D.

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el usuario experimenta un Nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Pequeños incrementos en el flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento, incluso con formación de pequeñas colas.

Nivel de Servicio E.

El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su Capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a los vehículos a “ceder el paso”. Los Niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.

Nivel de Servicio F.

Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la

operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables, típicas de los “cuellos de botella”.

CÁLCULO DE LA DEMORA MEDIA

Para el cálculo de la demora media se emplea la siguiente formulación:

$Q > C \cdot 0,8$	$d = \frac{3.600}{C} + 900 \times T \times \left[\frac{Q}{C} - 1 + \sqrt{\left(\frac{Q}{C} - 1\right)^2 + \frac{3.600 \times Q}{C \times 4.500 \times T}} \right] + 5$
$Q < C \cdot 0,8$	$d = 3600 / (C - Q)$

Donde

C: corresponde a la Capacidad de entrada o Q_e en vehículos/hora

Q: demanda en vehículos/hora de la entrada

d: Es la demora media en Segundos

T: Es el Período, en este caso 1 hora

6.2 SITUACIÓN ACTUAL

Para determinar el número de vehículos/día que entran a la glorieta o salen de ella utilizando algunos de sus accesos se ha encargado a la Escuela politécnica de Algeciras la realización de un estudio de aforo del enlace. Para ello se ha llevado a cabo la medición de los volúmenes de tráfico direccionales en los accesos a la glorieta y en el interior de la misma durante un periodo de tiempo determinado que en nuestro caso ha sido de cuatro días. Debemos exponer que este periodo ha coincido con una de las paradas que periódicamente se produce en la planta de refino para su mantenimiento, época en la que se concentra el mayor número de trabajadores en la planta.

En anejo adjunto se acompaña dicho estudio de aforo.

Puede constatarse que los datos de aforo obtenidos por el estudio coinciden básicamente con los obtenidos por el Ministerio de Fomento para la carretera CA-34 y los analizados por la compañía Cepsa en su estudio de movilidad.

1.- Datos de intensidad de tráfico en la CA-34

En el p.K. 0+940 de la Ca-34 se encuentra ubicada la estación primaria de aforo de la Red de Carreteras del Estado CA-4-1.

Anualmente la Dirección General de Carreteras publicas mapas de tráfico por provincia que recoge los resultados obtenidos en las distintas estaciones de aforo. Analizando los mapas de tráfico para la provincia de Cádiz para el periodo 2005 a 2017 para la estación CA-4-1 resulta las siguientes IMD:

Año 2005 - 38.648 Veh/día (9% pesados)	Año 2012 -38.554 Veh/día (4,78% pesados)
Año 2006 - 40.182 Veh/día (6% pesados)	Año 2013 -34.614 Veh/día (4,74% pesados)
Año 2007 - 41.634 Veh/día (6% pesados)	Año 2014 -34.844 Veh/día (3,84% pesados)
Año 2008 - 42.969 Veh/día (6% pesados)	Año 2015 -35.124 Veh/día (4,30% pesados)
Año 2009 - 45.384 Veh/día (4% pesados)	Año 2016 -39.383 Veh/día (3,84% pesados)
Año 2010 - 39.860 Veh/día (4% pesados)	
Año 2011 -39.403 Veh/día (4,71% pesados)	

De los datos que aparecen en el cuadro podemos indicar que en el periodo analizado el año de mayor IMD es el año 2009 con 45.969 veh/día y que hasta la fecha no se ha superado esta cifra.

2.- Tráfico generado por la actividad del Complejo Petroquímico

El tráfico producido por la actividad industrial en el Complejo Petroquímico y que incide en la glorieta está compuesto por un tráfico permanente generado por los trabajadores que acuden al trabajo en su propio vehículo más los vehículos pesados que diariamente acuden a las factorías para la carga y descarga de material y tráfico variable que incluyen aquellos vehículos de las visitas y actividades esporádicas y eventuales.

El número de personas que, diariamente trabajan en el Complejo Petroquímico, es de 2124, de éstos el 85% utiliza su vehículo propio y el 95% acceden al Complejo a través de su acceso Este, por tanto, el volumen diario de vehículos ligeros $V_l(P)$ que utilizarán la glorieta es de:

$$V_l(P) = 2.124 \times 0,85 \times 0,95 \times 2 = 3.430 \text{ veh/día}$$

Los camiones que acceden a las instalaciones del Complejo Petroquímico para la carga y descarga son 123, por lo que el volumen $V_p(C)$ diario de camiones que permanente utilizan la glorieta para acceder a las instalaciones es de:

$$V_p(C) = 123 \times 2 = 246 \text{ camiones/día}$$

Los autobuses que diariamente prestan su servicio para transportar al personal de las plantas son 24. El volumen $V_p(A)$ diario que afecta este servicio en la glorieta es de:

$$V_p(A) = 24 \times 2 = 48 \text{ camiones/día}$$

El volumen total de tráfico que diariamente acceden al Complejo Petroquímico y que afecta a la glorieta será la suma de los valores indicados en los párrafos anteriores, es decir:

$$V_T = V_l(P) + V_p(C) + V_p(A)$$

Dado que la relación empleada en el presente Estudio para homogeneizar los datos es de 2 vehículos equivalentes por cada vehículo pesado, resulta que el volumen total de vehículos equivalentes generado por la actividad fabril del Complejo Petroquímico es:

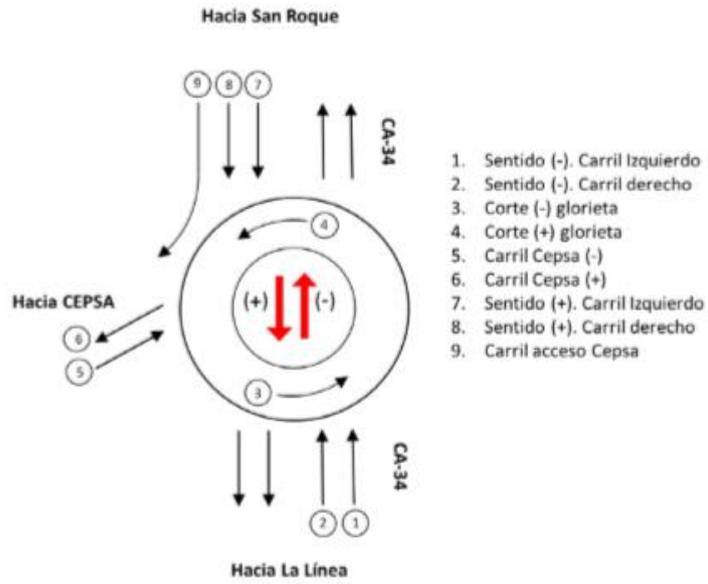
$$IMD_{eq} = V_l + 2 \times V_p = 3.430 + 2 \times (246 + 48) = 4.018 \text{ veh}_{eq}/\text{día}$$

A este volumen habría que añadir los vehículos que de manera no periódica acceden al Área Industrial para conocer el total de tráfico que la actividad en dicha Área afecta a la glorieta

Intensidades actuales de tráfico en la glorieta

De los datos recogidos en el estudio de aforo realizado por la Escuela Politécnica de Algeciras se han realizado los dos cuadros siguientes que reflejan las intensidades horarias direccionales del tráfico de vehículos ligeros y de vehículos pesados.

A continuación, se expone el esquema de los movimientos direccionales que se producen en la glorieta y sobre el que se han realizado los cuadros indicados.



ESTADO ACTUAL. VEHÍCULOS LIGEROS

HORA	1. S(-) CARRIL DRCHO	2. S(-) CARRIL IZDO	LA LINEA- SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	7. S(+) CARRIL IZDO	8. S(+) CARRIL DRCHO	SR- LA LINEA	9. CARRIL ACCESO CEPSA
0:00	182	51	233	2	3	1	0	21	149	170	8
1:00	105	35	140	2	1	4	2	14	104	118	6
2:00	58	15	73	3	2	0	1	5	51	56	3
3:00	20	4	24	3	1	1	1	3	35	38	2
4:00	42	43	85	0	38	1	5	3	33	36	2
5:00	59	77	136	17	77	32	97	3	41	44	3
6:00	120	207	327	44	203	49	268	52	228	280	12
7:00	289	222	511	77	62	62	729	732	846	1578	45
8:00	553	545	1098	64	29	60	194	1257	997	2254	53
9:00	581	542	1123	58	42	82	96	880	841	1721	45
10:00	542	456	998	58	34	167	97	494	777	1271	41
11:00	572	465	1037	63	34	98	74	448	769	1217	41
12:00	583	540	1123	80	50	98	108	409	771	1180	41
13:00	611	564	1175	135	38	247	135	462	783	1245	42
14:00	652	745	1397	184	32	293	55	481	784	1265	42
15:00	679	870	1549	279	16	403	52	438	786	1224	42
16:00	705	840	1545	200	14	309	22	340	685	1025	37
17:00	703	745	1448	256	17	249	22	337	687	1024	37
18:00	841	764	1605	135	19	88	30	317	692	1009	37
19:00	873	794	1667	107	21	132	11	378	760	1138	40
20:00	740	590	1330	49	38	31	14	321	671	992	36
21:00	568	421	989	63	6	79	97	235	567	802	30
22:00	451	262	713	49	1	66	7	166	456	622	24
23:00	292	113	405	3	3	5	4	72	271	343	15

ESTADO ACTUAL. VEHÍCULOS PESADOS

HORA	1. S(-) CARRIL DRCHO	2. S(-) CARRIL IZDO	LA LINEA- SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	7. S(+) CARRIL IZDO	8. S(+) CARRIL DRCHO	SR- LA LINEA	9. CARRIL ACCESO CEPSA
0:00	2	0	2	1	0	0	1	0	3	3	0
1:00	1	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0
2:00	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0
3:00	4	1	5	0	1	0	0	0	2	2	0
4:00	4	5	9	1	5	0	1	0	3	3	0
5:00	5	8	13	2	8	3	5	0	8	8	0
6:00	10	29	39	1	32	1	12	0	18	18	0
7:00	21	17	38	5	17	7	45	3	35	38	0
8:00	37	12	49	9	9	16	23	8	92	100	0
9:00	41	21	62	15	16	23	16	8	87	95	0
10:00	54	19	73	17	10	33	19	10	81	91	0
11:00	46	18	64	25	8	23	19	9	84	93	0
12:00	61	19	80	22	9	22	18	6	74	80	0
13:00	63	23	86	24	7	33	9	6	64	70	0
14:00	60	22	82	15	4	9	9	6	58	64	0
15:00	39	18	57	28	3	21	8	6	42	48	0
16:00	50	12	62	24	2	23	7	3	40	43	0
17:00	33	15	48	28	1	35	4	2	41	43	0
18:00	16	10	26	21	0	5	5	3	28	31	0
19:00	12	5	17	12	0	3	6	3	25	28	0
20:00	17	6	23	3	1	3	2	1	24	25	0
21:00	14	2	16	2	1	2	6	1	14	15	0
22:00	8	2	10	0	0	0	4	1	14	15	0
23:00	4	1	5	0	0	1	0	1	7	8	0

ESTADO ACTUAL. VEHÍCULOS EQUIVALENTES

Para homogeneizar esta información al analizar los datos se emplean vehículos equivalentes en lugar de los vehículos reales aforados. La relación empleada es de dos vehículos equivalentes por cada vehículo pesado (Veq = VL + 2VP).

$$\text{Vehículos Equivalentes} = \text{Vehículos Ligeros} + 2 \cdot \text{Vehículos Pesados}$$

HORA	1. S(-) CARRIL DRCHO	2. S(-) CARRIL IZDO	LA LINEA- SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	7. S(+) CARRIL IZDO	8. S(+) CARRIL DRCHO	SR- LA LINEA	9. CARRIL ACCESO CEPSA
0:00	186	51	237	4	3	1	2	21	155	176	8
1:00	107	35	142	4	1	4	2	14	108	122	6
2:00	62	15	77	3	2	0	1	5	53	58	3
3:00	28	6	34	3	3	1	1	3	39	42	2
4:00	50	53	103	2	48	1	7	3	39	42	2
5:00	69	93	162	21	93	38	107	3	57	60	3
6:00	140	265	405	46	267	51	292	52	264	316	12
7:00	331	256	587	87	96	76	819	738	916	1654	45
8:00	627	569	1196	82	47	92	240	1273	1181	2454	53
9:00	663	584	1247	88	74	128	128	896	1015	1911	45
10:00	650	494	1144	92	54	233	135	514	939	1453	41
11:00	664	501	1165	113	50	144	112	466	937	1403	41
12:00	705	578	1283	124	68	142	144	421	919	1340	41
13:00	737	610	1347	183	52	313	153	474	911	1385	42
14:00	772	789	1561	214	40	311	73	493	900	1393	42
15:00	757	906	1663	335	22	445	68	450	870	1320	42
16:00	805	864	1669	248	18	355	36	346	765	1111	37
17:00	769	775	1544	312	19	319	30	341	769	1110	37
18:00	873	784	1657	177	19	98	40	323	748	1071	37
19:00	897	804	1701	131	21	138	23	384	810	1194	40
20:00	774	602	1376	55	40	37	18	323	719	1042	36
21:00	596	425	1021	67	8	83	109	237	595	832	30
22:00	467	266	733	49	1	66	15	168	484	652	24
23:00	300	115	415	3	3	7	4	74	285	359	15

A partir de la tabla anterior, se pueden calcular las matrices de origen y destino, en la situación analizada, para cada una de las horas de conteo del periodo aforado, en vehículos equivalentes por hora. Dichas matrices son las que se muestran a continuación.

06:00-07:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	184	267
ENTRADA 2	303	0	25
ENTRADA 3	5	46	0

07:00-08:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	578	96
ENTRADA 2	976	0	723
ENTRADA 3	0	76	0

08:00-09:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1231	47
ENTRADA 2	2313	0	193
ENTRADA 3	10	82	0

09:00-10:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1261	74
ENTRADA 2	1902	0	54
ENTRADA 3	40	88	0

10:00-11:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1182	54
ENTRADA 2	1413	0	81
ENTRADA 3	141	92	0

11:00-12:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1228	50
ENTRADA 2	1382	0	62
ENTRADA 3	31	113	0

12:00-13:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1339	68
ENTRADA 2	1305	0	76
ENTRADA 3	18	124	0

13:00-14:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1478	52
ENTRADA 2	1326	0	101
ENTRADA 3	130	183	0

14:00-15:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1735	40
ENTRADA 2	1402	0	33
ENTRADA 3	97	214	0

15:00-16:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1476	22
ENTRADA 2	1316	0	46
ENTRADA 3	110	335	0

16:00-17:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1889	18
ENTRADA 2	1130	0	18
ENTRADA 3	107	248	0

17:00-18:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1837	19
ENTRADA 2	1136	0	11
ENTRADA 3	7	312	0

18:00-19:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1815	19
ENTRADA 2	1087	0	21
ENTRADA 3	0	98	0

19:00-20:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1811	21
ENTRADA 2	1232	0	2
ENTRADA 3	7	131	0

De los cuadros anteriores y con la formulación de aplicación se obtienen los siguientes resultados en cuanto a Niveles de servicio por hora:

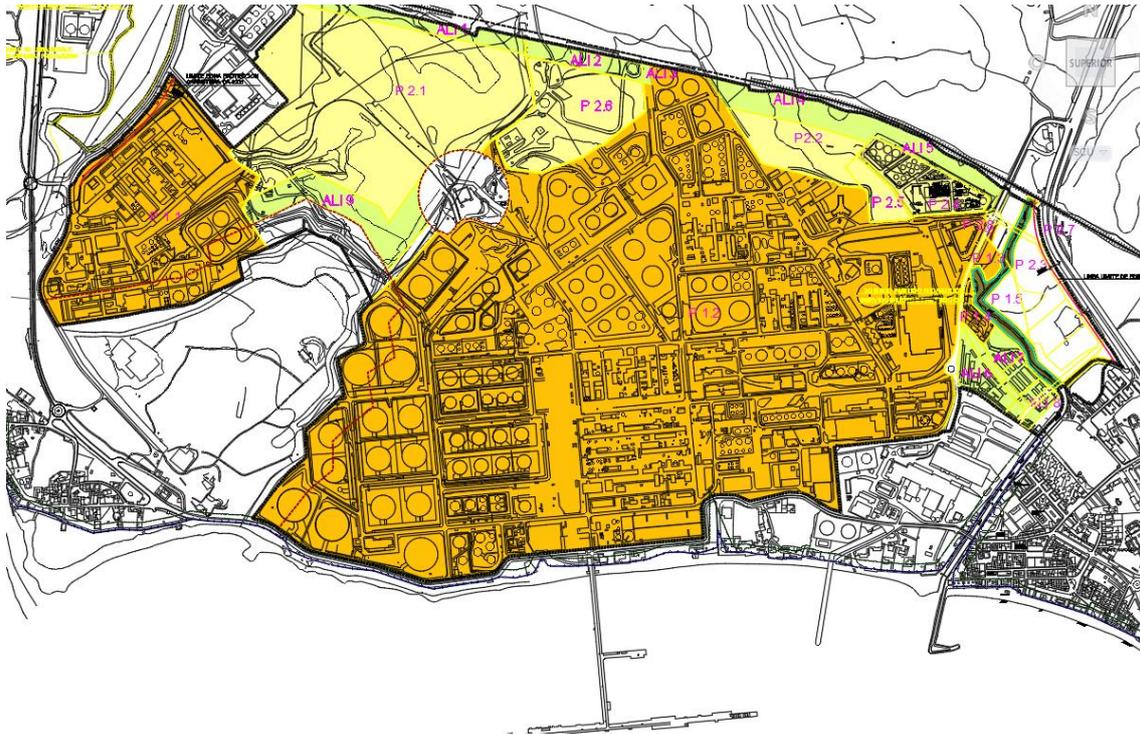
HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN	DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO	
06:00-07:00	ENTRADA 1	46	2914	405	0,139	ADECUADO	1,43	A
	ENTRADA 2	267	2739	316	0,115	ADECUADO	1,49	A
	ENTRADA 3	303	1384	51	0,037	ADECUADO	2,70	A
07:00-08:00	ENTRADA 1	87	2882	587	0,204	ADECUADO	1,57	A
	ENTRADA 2	96	2875	1654	0,576	ADECUADO	2,95	A
	ENTRADA 3	976	1023	76	0,074	ADECUADO	3,80	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	82	2886	1196	0,414	ADECUADO	2,13	A
	ENTRADA 2	47	2914	2454	0,842	ADECUADO	7,83	A
	ENTRADA 3	2313	304	92	0,303	ADECUADO	16,97	C
09:00-10:00	ENTRADA 1	88	2881	1247	0,433	ADECUADO	2,20	A
	ENTRADA 2	74	2892	1911	0,661	ADECUADO	3,67	A
	ENTRADA 3	1902	525	128	0,244	ADECUADO	9,07	A
10:00-11:00	ENTRADA 1	92	2878	1144	0,398	ADECUADO	2,08	A
	ENTRADA 2	54	2908	1453	0,500	ADECUADO	2,47	A
	ENTRADA 3	1413	788	233	0,296	ADECUADO	6,49	A
11:00-12:00	ENTRADA 1	113	2861	1165	0,407	ADECUADO	2,12	A
	ENTRADA 2	50	2911	1403	0,482	ADECUADO	2,39	A
	ENTRADA 3	1382	804	144	0,179	ADECUADO	5,45	A
12:00-13:00	ENTRADA 1	124	2852	1283	0,450	ADECUADO	2,29	A
	ENTRADA 2	68	2897	1340	0,463	ADECUADO	2,31	A
	ENTRADA 3	1305	846	142	0,168	ADECUADO	5,12	A
13:00-14:00	ENTRADA 1	183	2805	1347	0,480	ADECUADO	2,47	A
	ENTRADA 2	52	2910	1385	0,476	ADECUADO	2,36	A
	ENTRADA 3	1326	794	313	0,394	ADECUADO	7,49	A
14:00-15:00	ENTRADA 1	214	2781	1561	0,561	ADECUADO	2,95	A
	ENTRADA 2	40	2919	1393	0,477	ADECUADO	2,36	A
	ENTRADA 3	1402	840	311	0,370	ADECUADO	6,81	A
15:00-16:00	ENTRADA 1	335	2685	1663	0,619	ADECUADO	3,52	A
	ENTRADA 2	22	2933	1320	0,450	ADECUADO	2,23	A
	ENTRADA 3	1316	940	445	0,474	ADECUADO	7,28	A
16:00-17:00	ENTRADA 1	248	2754	1669	0,606	ADECUADO	3,32	A
	ENTRADA 2	18	2937	1111	0,378	ADECUADO	1,97	A
	ENTRADA 3	1130	937	355	0,379	ADECUADO	6,19	A
17:00-18:00	ENTRADA 1	312	2703	1544	0,571	ADECUADO	3,11	A
	ENTRADA 2	19	2936	1110	0,378	ADECUADO	1,97	A
	ENTRADA 3	1136	963	319	0,331	ADECUADO	5,59	A
18:00-19:00	ENTRADA 1	177	2810	1657	0,590	ADECUADO	3,12	A
	ENTRADA 2	19	2936	1071	0,365	ADECUADO	1,93	A
	ENTRADA 3	1087	885	98	0,111	ADECUADO	4,57	A
19:00-20:00	ENTRADA 1	131	2847	1701	0,598	ADECUADO	3,14	A
	ENTRADA 2	21	2934	1194	0,407	ADECUADO	2,07	A
	ENTRADA 3	1232	1547	138	0,089	ADECUADO	2,55	A

Como se comprueba con los resultados obtenidos, todos los accesos a la glorieta, en la situación actual, presentan el Nivel de Servicio de adecuado según el factor de saturación en todas las franjas horarias. En cuanto al nivel de servicio según la demora media del manual (*“Highway Capacity Manual 2000”*) el nivel en todas las entradas a la glorieta y en todas las horas es el A excepto en la franja horaria de 8 a 9 de la mañana de la entrada 3 que resulta tener un nivel de servicio C.

6.3 ANÁLISIS DEL ESCENARIO FUTURO POR MODIFICACION DEL PEYSI

-Estimación del aumento de tráfico generado en por la Modificación Puntual del P.G.O.U de San Roque

- A efectos de la estimación del tráfico que se genera en la glorieta a causa del desarrollo de los suelos incluidos en el ámbito de actuación de la Modificación Puntual del PEYSI, se estima , en una primera instancia, cuáles son las parcelas cuyo uso, previsto en la Modificación, sea Industrial o Terciario y que en la actualidad no se encuentren desarrolladas.



En el cuadro siguiente se relacionan dichas parcelas no edificadas con expresión de su superficie, aprovechamiento urbanístico y uso.

Parcela nº	Superficie (m ²)	Aprovechamiento (m ²)	Uso del suelo
P-1.3	4.599	12.000	Industrial
P-1.5	8.064	14.000	Terciario
P-2.1	256.452		Industrial
P-2.2	35.925		Industrial
P-2.3	15.685	27.150	Terciario
P-2.5	12.107		Industrial
P-2.6	66.665		Industrial
P-2.7	2.604	1.000	Terciario

Según la Información facilitada por la compañía CEPSA, el proyecto para el desarrollo industrial de la parcela P-2.1, denominada por la compañía, Fondo de Barril (Refino), está finalizado y se conoce el personal que se va a necesitar para su explotación. (Se puede ver en la documentación que acompaña al presente Estudio en el Anexo nº 2).

Este personal estará compuesto por 66 trabajadores de la propia compañía que trabajaran en tres turnos de 14 operarios cada uno con horarios de 7h00 a 14h00, de 14h00 a 22h00 y de 22h00 a 7h00. Además,

se incorporarán 251 operarios de contrata que trabajarán en jornada ordinaria con horarios de 7h00 a 15h00 y de 8h00 a 16,00.

El resto de parcelas de uso industrial todavía no tienen elaborados su correspondiente proyecto, aunque sí se conoce la actividad que se va a llevar a cabo en las mismas y que será semejante a las que actualmente se encuentran implantadas en el Complejo Petroquímico y la que se instalará en la parcela P-2.1.

La previsión del número de operarios necesarios que trabajarán en las futuras instalaciones a desarrollar en estas parcelas, según información facilitada por la compañía CEPSA se estima será proporcional a la plantilla prevista en la parcela P-2.1, en cuanto a las superficies de cada una.

Del cuadro anterior obtenemos el total de la superficie de las parcelas P-1.3, P-2.2, P-2.3, P-2.5, que al igual que la P-2.1 (254.452 m²) no tienen actividad actualmente; La superficie es de 119.296 m² que se corresponde con el 46,5% de la superficie de la Parcela P-2.1.

Por tanto, si tomamos, como se indicado anteriormente, el criterio de proporcionalidad con la parcela P-2.1, el aumento de personal que se estima contará la factoría una vez desarrolladas las parcelas P-1.3, P-2.2, P-2.3 y P-2.5 será de 35 trabajadores de la propia compañía en jornada de tres turnos (7 operarios por turno) y 116 de contrata en jornada ordinaria.

El aumento de plantilla adscrita al desarrollo de las parcelas no edificadas de uso industrial será de:

Personal en jornada ordinaria:

Horario de 7h00 a 15h00	184 trabajadores
Horario de 8h00 a 16h00	184 trabajadores

Personal a turno

Horario de 7h00 a 14h00	21 trabajadores
Horario de 14h00 a 22h00	21 trabajadores
Horario de 22h00 a 7h00	21 trabajadores

En cuanto a la afección que el tráfico que este aumento de personal puede crear en la glorieta consideramos las siguientes hipótesis:

1ª.- La proporción de los trabajadores que acudirán diariamente a sus puestos de trabajo en su propio vehículo privado será la misma que en la actualidad.

2ª.- El 10% de la plantilla de la parcela P-2.1, dada su lejanía, utilizarán el acceso Este al Complejo Petroquímico. El resto se prevé que utilicen el acceso Oeste.

3ª.- los trabajadores que desarrollen su actividad en el resto de parcelas se prevé que acceda a su trabajo por el acceso Este.

4ª.- Que el horario de las jornadas de trabajo se mantiene en el tiempo igual al planteado por la compañía.

5ª La procedencia de los nuevos trabajadores en proporción será la misma de que la que actualmente existe.

Aplicando estas hipótesis resulta el siguiente aumento de la IMD en el acceso Este al Complejo Petroquímico:

Debido al desarrollo de la parcela P-2.1:

$$\text{IMD} = 2 \times 2 \times 11 + 2 \times 3 \times 2 = 96 \text{ veh/día}$$

Debido al desarrollo de las parcelas no edificadas de uso industrial:

$$\text{IMD} = 2 \times 2 \times 50 + 2 \times 3 \times 7 = 242 \text{ veh/día}$$

En total el aumento de tráfico generado en la glorieta Este debido al desarrollo de las parcelas industriales no edificadas actualmente incluidas en la Modificación del Plan es el siguiente:

$$\text{IMD} = 96 + 242 = 338 \text{ veh/día}$$

De los cuales 237 veh/día tienen su origen y destino en la zona de Algeciras - San Roque y 101 veh/día en la zona Campamento – La Línea.

En el siguiente cuadro se refleja los aumentos de tráfico por hora y trayecto debido a la actividad industrial de las nuevas parcelas.

AUMENTO DEL TRÁFICO HORARIO. PARCELAS INDUSTRIALES

HORA	LA LINEA-SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	SR- LA LINEA
0:00	0	0	0	0	0	0
1:00	0	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0	0
4:00	0	0	0	0	0	0
5:00	0	0	0	0	0	0
6:00	20	0	20	0	68	48
7:00	18	6	18	8	60	42
8:00	0	0	0	0	0	0
9:00	0	0	0	0	0	0
10:00	0	0	0	0	0	0
11:00	0	0	0	0	0	0
12:00	0	0	0	0	0	0
13:00	2	6	2	8	8	6
14:00	0	6	0	8	0	0
15:00	0	42	0	60	0	0
16:00	0	42	0	60	0	0
17:00	0	0	0	0	0	0
18:00	0	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0
20:00	0	0	0	0	0	0
21:00	2	0	2	0	8	6
22:00	0	6	0	8	0	0
23:00	0	0	0	0	0	0

Para la valoración del aumento de tráfico que se puede producir en la zona debido al desarrollo de las parcelas de uso Terciario incluidas en la Modificación Puntual y no edificadas, parcelas P-1.5, P-2.3 y P-2.7 que cuentan con una edificabilidad de 42.150 m², tomamos como base la estimación de movilidad motorizada según el tipo de suelo reflejada en el “Plan de Transporte Metropolitano del Area de Sevilla. Plan de Movilidad Sostenible”, y que da los siguientes valores unitarios de movimiento:

TIPOLOGÍA DE USO DE SUELO	MOVILIDAD UNITARIA/M ² DÍA
TERCIARIO EN GENERAL	0,08
INDUSTRIAL	0,06
RESIDENCIAL	0,05

La Innovación del PGOU por Modificación en el ámbito del Complejo Petroquímico de CEPSA limita los usos terciarios pormenorizados autorizados a aquellos que estén vinculados o relacionados con la Instrucción MI-IP 01. En todo caso deben estar al servicio del Complejo Petroquímico y por tanto supeditados a su vinculación con la actividad principal del C.P.

Los Usos admisibles para estos tipos de suelos son: administrativo, oficinas, temática, los relacionados con la instrucción MI-IP 01.

Están prohibidos los siguientes usos: hotelero, comercial, salas de reunión y espectáculos, ocio y recreativo.

Aunque como se aprecia en lo expuesto en los párrafos anteriores, la Innovación limita los usos en las parcelas de uso Terciario, asignamos el valor de 0,08 como valor unitario de movimiento.

El aumento de la IMD producido por este concepto en el vial de acceso al Complejo Petroquímico es de:

$$IMD_C = 42.150 \text{ m}^2 \times 0,08 = 3.372 \text{ veh/día}$$

De este tráfico, dadas las características de las instalaciones que se pueden desarrollar en estos suelos que deberán estar destinadas a servicio del Complejo Petroquímico, al menos el 25% tendrá su origen y destino en el propio Complejo.

Por lo tanto el volumen diario de tráfico que puede afectar a la glorieta debido al desarrollo de los suelos de uso terciario es de:

$$IMD_C = 0,75 \times 3.372 = 2.530 \text{ veh/día}$$

El reparto horario de este volumen de tráfico se hace de acuerdo con la proporción que ha resultado en el Estudio de aforo realizado.

Para el estudio de tráfico consideramos. Como anteriormente, que el origen y destino de los nuevos movimientos tendrá la misma proporción de la que actualmente existe, es decir, el 70% procederán de la zona SanRoque – Algeciras y el 30% de la zona Campamento – La Línea.

En el siguiente cuadro se refleja los aumentos de tráfico por hora y trayecto debido a la actividad de uso terciario de las nuevas parcelas.

AUMENTO DEL TRÁFICO HORARIO. PARCELAS USO TERCIARIO

HORA	CA-34 LA LINEA- SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA
0:00	1	1	1	1	1	1
1:00	1	1	1	2	1	1
2:00	1	1	1	0	1	1
3:00	1	5	1	1	1	1
4:00	23	1	23	1	4	4
5:00	44	11	44	20	71	71
6:00	128	22	128	29	195	195
7:00	39	43	39	40	538	538
8:00	21	39	21	44	151	151
9:00	26	42	26	60	78	78
10:00	23	50	23	115	81	81
11:00	21	50	21	70	65	65
12:00	35	49	35	69	88	88
13:00	24	100	24	161	100	100
14:00	19	108	19	174	44	44
15:00	10	157	10	244	41	41
16:00	9	96	9	191	20	20
17:00	9	131	9	164	18	18
18:00	11	75	11	54	24	24
19:00	13	62	13	78	12	12
20:00	22	27	22	20	11	11
21:00	4	35	4	47	71	71
22:00	1	28	1	38	8	8
23:00	1	2	1	3	3	3

6.3.1. AUMENTO DE TRÁFICO HORARIO EN CA-34. EVOLUCION

Para la estimación del incremento de tráfico en las entradas a la glorieta del p.K.1.700 de la Ca-34 seguimos lo establecido en el Anexo 2, apartado 5 de la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, en la que se indica que los incrementos de tráfico a utilizar serán los siguientes:

2017 en adelante; 1,44 % de incremento acumulativo.

Considerando que en cinco años estarán desarrolladas todas las parcelas edificables de la Modificación Puntual, el efecto en las IMD horarias del aumento de tráfico por este concepto en los accesos a la glorieta será el siguiente:

6.3.1.1. EVOLUCION VEGETATIVA 5 AÑOS

HORA	CA-34 LA LINEA-SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA	9 CARRIL ACCESO CEPSA
0:00	254	4	3	1	2	189	9
1:00	152	4	1	4	2	130	7
2:00	83	3	2	0	1	62	3
3:00	36	3	3	1	1	45	2
4:00	110	2	51	1	8	45	2
5:00	174	23	100	41	115	64	3
6:00	434	49	286	55	313	339	14
7:00	629	93	103	81	878	1774	52
8:00	1282	88	50	99	257	2630	61
9:00	1337	94	79	137	137	2048	52
10:00	1226	99	58	250	145	1558	47
11:00	1249	121	54	154	120	1504	47
12:00	1375	133	73	152	154	1437	47
13:00	1444	196	56	336	164	1485	48
14:00	1673	229	43	333	78	1493	48
15:00	1783	359	24	477	73	1415	48
16:00	1789	266	19	381	39	1191	43
17:00	1655	334	20	342	32	1190	43
18:00	1776	190	20	105	43	1148	43
19:00	1823	140	23	148	25	1280	46
20:00	1475	59	43	40	19	1117	41
21:00	1095	72	9	89	117	892	34
22:00	786	53	1	71	16	699	28
23:00	445	3	3	8	4	385	17

A partir de la tabla anterior, se pueden calcular las matrices de origen y destino, en la situación analizada, para cada una de las horas de conteo del periodo aforado, en vehículos equivalentes por hora. Dichas matrices son las que se muestran a continuación.

06:00-07:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	197	286
ENTRADA 2	325	0	27
ENTRADA 3	5	49	0

07:00-08:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	619	103
ENTRADA 2	1047	0	775
ENTRADA 3	0	81	0

08:00-09:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1320	50
ENTRADA 2	2480	0	207
ENTRADA 3	11	88	0

09:00-10:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1352	79
ENTRADA 2	2039	0	58
ENTRADA 3	43	94	0

10:00-11:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1267	58
ENTRADA 2	1515	0	87
ENTRADA 3	151	99	0

11:00-12:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1316	54
ENTRADA 2	1481	0	66
ENTRADA 3	33	121	0

12:00-13:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1435	73
ENTRADA 2	1399	0	81
ENTRADA 3	19	133	0

13:00-14:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1584	56
ENTRADA 2	1421	0	108
ENTRADA 3	139	196	0

14:00-15:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1859	43
ENTRADA 2	1503	0	35
ENTRADA 3	104	229	0
15:00-16:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2118	24
ENTRADA 2	1410	0	49
ENTRADA 3	118	359	0

16:00-17:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2036	19
ENTRADA 2	1211	0	20
ENTRADA 3	115	266	0

17:00-18:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1969	20
ENTRADA 2	1218	0	12
ENTRADA 3	8	334	0

18:00-19:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1946	20
ENTRADA 2	1165	0	23
ENTRADA 3	0	105	0

19:00-20:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1940	23
ENTRADA 2	1321	0	2
ENTRADA 3	8	140	0

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN	DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO	
06:00-07:00	ENTRADA 1	49	2912	434	0,149	ADECUADO	1,45	A
	ENTRADA 2	286	2723	339	0,124	ADECUADO	1,51	A
	ENTRADA 3	325	1372	55	0,040	ADECUADO	2,73	A
07:00-08:00	ENTRADA 1	93	2877	629	0,219	ADECUADO	1,60	A
	ENTRADA 2	103	2869	1774	0,618	ADECUADO	3,29	A
	ENTRADA 3	1047	984	81	0,083	ADECUADO	3,99	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	88	2881	1282	0,445	ADECUADO	2,25	A
	ENTRADA 2	50	2911	2630	0,903	SATURADO	12,81	B
	ENTRADA 3	2480	214	99	0,462	ADECUADO	31,11	D
09:00-10:00	ENTRADA 1	94	2876	1337	0,465	ADECUADO	2,34	A
	ENTRADA 2	79	2888	2048	0,709	ADECUADO	4,29	A
	ENTRADA 3	2039	451	137	0,304	ADECUADO	11,46	B
10:00-11:00	ENTRADA 1	99	2872	1226	0,427	ADECUADO	2,19	A
	ENTRADA 2	58	2905	1558	0,536	ADECUADO	2,67	A
	ENTRADA 3	1515	733	250	0,341	ADECUADO	7,45	A
11:00-12:00	ENTRADA 1	121	2855	1249	0,437	ADECUADO	2,24	A
	ENTRADA 2	54	2908	1504	0,517	ADECUADO	2,56	A
	ENTRADA 3	1481	751	154	0,205	ADECUADO	6,03	A
12:00-13:00	ENTRADA 1	133	2845	1375	0,483	ADECUADO	2,45	A
	ENTRADA 2	73	2893	1437	0,497	ADECUADO	2,47	A
	ENTRADA 3	1399	795	152	0,191	ADECUADO	5,60	A
13:00-14:00	ENTRADA 1	196	2795	1444	0,517	ADECUADO	2,66	A
	ENTRADA 2	56	2906	1485	0,511	ADECUADO	2,53	A
	ENTRADA 3	1421	739	336	0,454	ADECUADO	8,91	A
14:00-15:00	ENTRADA 1	229	2769	1673	0,604	ADECUADO	3,29	A
	ENTRADA 2	43	2917	1493	0,512	ADECUADO	2,53	A
	ENTRADA 3	1503	789	333	0,422	ADECUADO	7,90	A
15:00-16:00	ENTRADA 1	359	2665	1783	0,669	ADECUADO	4,08	A
	ENTRADA 2	24	2932	1415	0,483	ADECUADO	2,37	A
	ENTRADA 3	1410	896	477	0,532	ADECUADO	8,59	A
16:00-17:00	ENTRADA 1	266	2739	1789	0,653	ADECUADO	3,79	A
	ENTRADA 2	19	2936	1191	0,406	ADECUADO	2,06	A
	ENTRADA 3	1211	893	381	0,426	ADECUADO	7,03	A
17:00-18:00	ENTRADA 1	334	2685	1655	0,616	ADECUADO	3,49	A
	ENTRADA 2	20	2935	1190	0,405	ADECUADO	2,06	A
	ENTRADA 3	1218	921	342	0,371	ADECUADO	6,22	A
18:00-19:00	ENTRADA 1	190	2800	1776	0,634	ADECUADO	3,52	A
	ENTRADA 2	20	2935	1148	0,391	ADECUADO	2,01	A
	ENTRADA 3	1165	837	105	0,125	ADECUADO	4,92	A
19:00-20:00	ENTRADA 1	140	2840	1823	0,642	ADECUADO	3,54	A
	ENTRADA 2	23	2933	1280	0,436	ADECUADO	2,18	A
	ENTRADA 3	1321	1547	148	0,096	ADECUADO	2,57	A

De los datos que aparecen en el cuadro podemos destacar que el nivel de servicio de todos los accesos a la glorieta, es de adecuado según el factor de saturación en todas las franjas horarias

a excepción de la entrada 2 que en la franja horaria de 8 a 9 de la mañana se encontraría saturado. En cuanto al nivel de servicio según la demora media del manual ("*Highway Capacity Manual 2000*") el nivel en todas las entradas a la glorieta el nivel predominante es el A, excepto en las franjas horarias de 8 a 9 y de 9 a 10 de la mañana que se alcanza niveles B y D en las entradas 2 y 3

6.3.1.2. EVOLUCION VEGETATIVA 20 AÑOS

HORA	CA-34 LA LINEA- SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA	9 Carril derecho
0:00	315	5	4	1	3	234	11
1:00	189	5	1	5	3	162	8
2:00	102	4	3	0	1	78	4
3:00	45	4	4	1	1	56	3
4:00	137	3	64	1	9	56	3
5:00	215	28	124	51	142	80	4
6:00	539	61	355	68	388	420	17
7:00	781	116	128	101	1089	2200	64
8:00	1591	109	63	122	319	3263	75
9:00	1659	117	98	170	170	2541	64
10:00	1522	122	72	310	180	1933	58
11:00	1549	150	67	192	149	1865	58
12:00	1706	165	90	189	192	1783	58
13:00	1792	243	69	416	203	1842	59
14:00	2076	285	53	414	97	1852	59
15:00	2212	446	29	592	90	1755	59
16:00	2220	330	24	472	48	1478	52
17:00	2054	415	25	424	40	1476	52
18:00	2204	235	25	130	53	1424	52
19:00	2262	174	28	184	31	1588	57
20:00	1830	73	53	49	24	1385	51
21:00	1358	89	11	110	145	1107	42
22:00	975	65	1	88	20	867	34
23:00	552	4	4	9	5	477	21

A partir de la tabla anterior, se pueden calcular las matrices de origen y destino, en la situación analizada, para cada una de las horas de conteo del periodo aforado, en vehículos equivalentes por hora. Dichas matrices son las que se muestran a continuación.

06:00-07:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	245	355
ENTRADA 2	400	0	33
ENTRADA 3	7	61	0

07:00-08:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	769	128
ENTRADA 2	1287	0	959
ENTRADA 3	0	101	0

08:00-09:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1637	63
ENTRADA 2	3063	0	256
ENTRADA 3	13	109	0

09:00-10:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1678	98
ENTRADA 2	2518	0	72
ENTRADA 3	53	117	0

10:00-11:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1572	72
ENTRADA 2	1869	0	108
ENTRADA 3	188	122	0

11:00-12:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1632	67
ENTRADA 2	1827	0	82
ENTRADA 3	41	150	0

12:00-13:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1781	90
ENTRADA 2	1726	0	102
ENTRADA 3	24	165	0

13:00-14:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1966	69
ENTRADA 2	1752	0	89
ENTRADA 3	173	243	0

14:00-15:00	SALIDA1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2308	53
ENTRADA 2	1853	0	44
ENTRADA 3	129	285	0

15:00-16:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2629	29
ENTRADA 2	1739	0	61
ENTRADA 3	146	446	0

16:00-17:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2526	24
ENTRADA 2	1493	0	24
ENTRADA 3	142	330	0

17:00-18:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2444	25
ENTRADA 2	1501	0	15
ENTRADA 3	9	415	0

18:00-19:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2414	25
ENTRADA 2	1436	0	28
ENTRADA 3	0	130	0

19:00-20:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2408	28
ENTRADA 2	1628	0	3
ENTRADA 3	9	174	0

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
06:00-07:00	ENTRADA 1	61	2902	539	0,186	ADECUADO	1,52	A
	ENTRADA 2	355	2669	420	0,157	ADECUADO	1,60	A
	ENTRADA 3	400	1332	68	0,051	ADECUADO	2,85	A
07:00-08:00	ENTRADA 1	116	2859	781	0,273	ADECUADO	1,73	A
	ENTRADA 2	128	2849	2200	0,772	ADECUADO	5,55	A
	ENTRADA 3	1287	855	101	0,118	ADECUADO	4,77	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	109	2864	1591	0,555	ADECUADO	2,83	A
	ENTRADA 2	63	2901	3263	1,125	CONGESTIONADO	<<50	F
	ENTRADA 3	3063	0	122	--	CONGESTIONADO	--	F
09:00-10:00	ENTRADA 1	117	2858	1659	0,580	ADECUADO	3,00	A
	ENTRADA 2	98	2873	2541	0,885	SATURADO	10,85	B
	ENTRADA 3	2518	194	170	0,878	SATURADO	151,92	F
10:00-11:00	ENTRADA 1	122	2854	1522	0,533	ADECUADO	2,70	A
	ENTRADA 2	72	2894	1933	0,668	ADECUADO	3,75	A
	ENTRADA 3	1869	543	310	0,571	ADECUADO	15,46	C
11:00-12:00	ENTRADA 1	150	2832	1549	0,547	ADECUADO	2,81	A
	ENTRADA 2	67	2898	1865	0,644	ADECUADO	3,49	A
	ENTRADA 3	1827	565	192	0,339	ADECUADO	9,63	A
12:00-13:00	ENTRADA 1	165	2820	1706	0,605	ADECUADO	3,23	A
	ENTRADA 2	90	2879	1783	0,619	ADECUADO	3,28	A
	ENTRADA 3	1726	620	189	0,305	ADECUADO	8,36	A
13:00-14:00	ENTRADA 1	243	2758	1792	0,650	ADECUADO	3,73	A
	ENTRADA 2	69	2896	1842	0,636	ADECUADO	3,41	A
	ENTRADA 3	1752	551	416	0,755	ADECUADO	26,67	D
14:00-15:00	ENTRADA 1	285	2724	2076	0,762	ADECUADO	5,55	A
	ENTRADA 2	53	2909	1852	0,637	ADECUADO	3,41	A
	ENTRADA 3	1853	613	414	0,675	ADECUADO	18,10	C
15:00-16:00	ENTRADA 1	446	2596	2212	0,852	SATURADO	9,36	A
	ENTRADA 2	29	2928	1755	0,599	ADECUADO	3,07	A
	ENTRADA 3	1739	745	592	0,795	ADECUADO	23,55	D
16:00-17:00	ENTRADA 1	330	2688	2220	0,826	ADECUADO	7,68	A
	ENTRADA 2	24	2932	1478	0,504	ADECUADO	2,48	A
	ENTRADA 3	1493	740	472	0,638	ADECUADO	13,42	B
17:00-18:00	ENTRADA 1	415	2621	2054	0,784	ADECUADO	6,35	A
	ENTRADA 2	25	2931	1476	0,504	ADECUADO	2,47	A
	ENTRADA 3	1501	775	424	0,547	ADECUADO	10,25	B
18:00-19:00	ENTRADA 1	235	2764	2204	0,797	ADECUADO	6,43	A
	ENTRADA 2	25	2931	1424	0,486	ADECUADO	2,39	A
	ENTRADA 3	1436	672	130	0,194	ADECUADO	6,64	A
19:00-20:00	ENTRADA 1	174	2813	2262	0,804	ADECUADO	6,54	A
	ENTRADA 2	28	2929	1588	0,542	ADECUADO	2,69	A
	ENTRADA 3	1628	1547	184	0,119	ADECUADO	2,64	A

De los resultados obtenidos que aparecen en el cuadro podemos destacar que en el tramo horario de 8,00 a 9,00 de la mañana las entradas 2 y 3 están congestionadas, llegando al punto de que la

capacidad de incorporación de los vehículos que proceden de la carretera de la Refinería es nula. Esto es debido a la gran cantidad de vehículos que circulan por el interior de la glorieta. La única solución que resuelve este problema de congestión en las entradas a la glorieta es de enlace a distinto nivel.

6.3.1.3. AUMENTO DEL TRÁFICO DE LA GLORIETA CONSIDERANDO DESARROLLADOS TODOS LOS SUELOS DE LA ACTUACIÓN URBANÍSTICA

AÑO HORIZONTE 5 AÑOS

AUMENTO DEL TRÁFICO HORARIO TOTAL. VEHÍCULOS EQUIVALENTES

HORA	CA-34 LA LINEA-SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA	9 CARRIL ACCESO CEPSA
0:00	255	5	4	2	3	190	9
1:00	153	5	2	7	4	132	7
2:00	83	4	3	0	2	63	3
3:00	38	8	4	2	2	46	2
4:00	134	3	75	2	12	49	2
5:00	218	34	144	61	186	135	3
6:00	582	72	434	84	576	583	14
7:00	687	142	160	129	1476	2354	52
8:00	1303	127	71	142	408	2781	61
9:00	1363	136	105	197	215	2126	52
10:00	1250	149	81	365	225	1638	47
11:00	1269	172	74	224	185	1568	47
12:00	1410	182	108	221	242	1524	47
13:00	1470	303	82	504	272	1591	48
14:00	1692	343	62	516	123	1538	48
15:00	1793	558	34	782	114	1456	48
16:00	1798	404	28	632	59	1211	43
17:00	1665	465	30	506	50	1208	43
18:00	1787	265	31	159	67	1172	43
19:00	1837	203	36	226	36	1292	46
20:00	1497	86	65	59	30	1128	41
21:00	1100	106	14	136	196	969	34
22:00	787	87	2	117	24	707	28
23:00	446	5	4	11	7	387	17

A partir de la tabla anterior, se pueden calcular las matrices de origen y destino, en la situación analizada, para cada una de las horas de conteo del periodo aforado, en vehículos equivalentes por hora. Dichas matrices son las que se muestran a continuación.

06:00-07:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	220	434
ENTRADA 2	455	0	142
ENTRADA 3	12	72	0

07:00-08:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	669	160
ENTRADA 2	1086	0	1316
ENTRADA 3	0	129	0

08:00-09:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1359	71
ENTRADA 2	2501	0	337
ENTRADA 3	15	127	0

09:00-10:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1394	105
ENTRADA 2	2065	0	110
ENTRADA 3	61	136	0

10:00-11:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1318	81
ENTRADA 2	1538	0	144
ENTRADA 3	216	149	0

11:00-12:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1367	74
ENTRADA 2	1502	0	111
ENTRADA 3	53	172	0

12:00-13:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1484	108
ENTRADA 2	1434	0	134
ENTRADA 3	0	182	0

13:00-14:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1691	82
ENTRADA 2	1446	0	190
ENTRADA 3	202	303	0

14:00-15:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1973	62
ENTRADA 2	1522	0	61
ENTRADA 3	172	343	0

15:00-16:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2317	34
ENTRADA 2	1420	0	80
ENTRADA 3	224	558	0

16:00-17:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2174	28
ENTRADA 2	1226	0	31
ENTRADA 3	228	404	0

17:00-18:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2100	30
ENTRADA 2	1227	0	20
ENTRADA 3	41	465	0

18:00-19:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2021	31
ENTRADA 2	1175	0	36
ENTRADA 3	0	159	0

19:00-20:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2004	36
ENTRADA 2	1334	0	0
ENTRADA 3	23	203	0

De los cuadros anteriores y con la formulación de aplicación se obtienen los siguientes resultados en cuanto a Niveles de servicio por hora:

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
06:00-07:00	ENTRADA 1	72	2894	582	0,201	ADECUADO	1,56	A
	ENTRADA 2	434	2606	583	0,224	ADECUADO	1,78	A
	ENTRADA 3	455	1303	84	0,064	ADECUADO	2,95	A
07:00-08:00	ENTRADA 1	142	2838	687	0,242	ADECUADO	1,67	A
	ENTRADA 2	160	2824	2354	0,833	ADECUADO	7,66	A
	ENTRADA 3	1086	963	129	0,134	ADECUADO	4,32	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	127	2850	1303	0,457	ADECUADO	2,33	A
	ENTRADA 2	71	2895	2781	0,961	SATURADO	31,73	D
	ENTRADA 3	2501	203	142	0,701	ADECUADO	59,38	F
09:00-10:00	ENTRADA 1	136	2843	1363	0,479	ADECUADO	2,43	A
	ENTRADA 2	105	2867	2126	0,741	ADECUADO	4,86	A
	ENTRADA 3	2065	437	197	0,451	ADECUADO	14,99	B
10:00-11:00	ENTRADA 1	149	2832	1250	0,441	ADECUADO	2,27	A
	ENTRADA 2	81	2887	1638	0,568	ADECUADO	2,88	A
	ENTRADA 3	1538	721	365	0,507	ADECUADO	10,13	B
11:00-12:00	ENTRADA 1	172	2814	1269	0,451	ADECUADO	2,33	A
	ENTRADA 2	74	2892	1568	0,542	ADECUADO	2,72	A
	ENTRADA 3	1502	740	224	0,303	ADECUADO	6,98	A
12:00-13:00	ENTRADA 1	182	2806	1410	0,503	ADECUADO	2,58	A
	ENTRADA 2	108	2865	1524	0,532	ADECUADO	2,69	A
	ENTRADA 3	1434	776	221	0,285	ADECUADO	6,49	A
13:00-14:00	ENTRADA 1	303	2710	1470	0,543	ADECUADO	2,90	A
	ENTRADA 2	82	2886	1591	0,551	ADECUADO	2,78	A
	ENTRADA 3	1446	729	504	0,692	ADECUADO	16,02	C
14:00-15:00	ENTRADA 1	343	2678	1692	0,632	ADECUADO	3,65	A
	ENTRADA 2	62	2902	1538	0,530	ADECUADO	2,64	A
	ENTRADA 3	1522	784	516	0,658	ADECUADO	13,41	B
15:00-16:00	ENTRADA 1	558	2507	1793	0,715	ADECUADO	5,04	A
	ENTRADA 2	34	2924	1456	0,498	ADECUADO	2,45	A
	ENTRADA 3	1420	888	782	0,880	SATURADO	33,75	D
16:00-17:00	ENTRADA 1	404	2630	1798	0,684	ADECUADO	4,33	A
	ENTRADA 2	28	2929	1211	0,414	ADECUADO	2,10	A
	ENTRADA 3	1226	888	632	0,712	ADECUADO	14,08	B
17:00-18:00	ENTRADA 1	465	2581	1665	0,645	ADECUADO	3,93	A
	ENTRADA 2	30	2927	1208	0,413	ADECUADO	2,09	A
	ENTRADA 3	1224	916	506	0,552	ADECUADO	8,78	A
18:00-19:00	ENTRADA 1	265	2740	1787	0,652	ADECUADO	3,78	A
	ENTRADA 2	31	2926	1172	0,401	ADECUADO	2,05	A
	ENTRADA 3	1173	830	159	0,191	ADECUADO	5,36	A
19:00-20:00	ENTRADA 1	203	2790	1837	0,658	ADECUADO	3,78	A
	ENTRADA 2	36	2922	1292	0,442	ADECUADO	2,21	A
	ENTRADA 3	1334	1547	226	0,146	ADECUADO	2,72	A

Como puede observarse, la demora media si se ve alterada en algunas horas, generando niveles de servicio que en el caso de la entrada 3 llega a alcanzar el nivel F, pero en cuanto al factor de saturación este no se encuentra congestionado en ninguna franja horaria, solamente en la franja de 8 a 9 de la mañana en el caso de la entrada 2 (situación que se daba ya en el escenario de evolución vegetativa a 5 años) y en la entrada 3 en la franja de 15,00 a 16,00 el nivel es de saturado en ambas entradas.

Para mantener los niveles de servicio exigidos por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental en su escrito con fecha 20 de Diciembre de 2017 se proponen las siguientes actuaciones:

1ª.- Ampliación de la vía deflectora que actualmente existe en la glorieta del p.k 1+700 de la carretera CA-34 para el acceso directo a la carretera de acceso al Complejo Petroquímico de CEPSA, y que conecte a la nueva glorieta que se prevé ejecutar en dicha carretera de acceso, como se detalla en el plano adjunto.

2ª.- Reordenar la Entrada 3 para formar dos carriles de acceso a la glorieta, así como, la ejecución de una nueva vía deflectora para canalizar el tráfico cuyo destino sea la zona de Campamento- La Línea y que partirá desde la nueva glorieta.

3ª.- Ejecutar un tercer carril anular en la glorieta existente del p.k 1+700 de la CA-34.

AÑO HORIZONTE 20 AÑOS

AUMENTO DEL TRÁFICO HORARIO TOTAL. VEHÍCULOS EQUIVALENTES

HORA	CA-34 LA LINEA-SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA (-). SALIDA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA	9 CARRIL ACCESO CEPSA
0:00	316	6	5	2	4	235	11
1:00	190	6	2	7	4	163	8
2:00	103	5	4	0	2	79	4
3:00	46	9	5	2	2	57	3
4:00	160	4	87	2	13	60	3
5:00	259	39	168	71	213	151	4
6:00	687	83	503	97	651	663	16
7:00	838	165	185	149	1687	2780	60
8:00	1612	148	84	166	470	3414	70
9:00	1685	159	124	230	248	2619	60
10:00	1545	172	95	425	261	2014	55
11:00	1570	200	88	262	214	1930	55
12:00	1741	214	125	258	280	1871	55
13:00	1818	349	95	585	311	1948	56
14:00	2095	399	72	596	141	1896	56
15:00	2222	645	39	896	131	1796	56
16:00	2229	468	33	723	68	1498	49
17:00	2063	546	34	588	58	1494	49
18:00	2215	310	36	184	77	1448	49
19:00	2275	236	41	262	43	1600	53
20:00	1852	100	75	69	35	1396	48
21:00	1364	124	17	157	224	1184	40
22:00	976	99	2	134	28	875	32
23:00	553	6	5	12	8	480	20

A partir de la tabla anterior, se pueden calcular las matrices de origen y destino, en la situación analizada, para cada una de las horas de conteo del periodo aforado, en vehículos equivalentes por hora. Dichas matrices son las que se muestran a continuación.

06:00-07:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	267	503
ENTRADA 2	531	0	148
ENTRADA 3	14	83	0

07:00-08:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	818	185
ENTRADA 2	1338	0	1803
ENTRADA 3	0	165	0

08:00-09:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1676	84
ENTRADA 2	3098	0	387
ENTRADA 3	18	148	0

09:00-10:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1719	124
ENTRADA 2	2555	0	124
ENTRADA 3	71	159	0

10:00-11:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1622	95
ENTRADA 2	1902	0	166
ENTRADA 3	253	172	0

11:00-12:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1683	88
ENTRADA 2	1858	0	126
ENTRADA 3	61	200	0

12:00-13:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	1830	125
ENTRADA 2	1771	0	154
ENTRADA 3	44	214	0

13:00-14:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2072	95
ENTRADA 2	1787	0	216
ENTRADA 3	236	349	0

14:00-15:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2422	72
ENTRADA 2	1883	0	69
ENTRADA 3	197	399	0

15:00-16:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2827	39
ENTRADA 2	1760	0	92
ENTRADA 3	251	645	0

16:00-17:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2664	33
ENTRADA 2	1512	0	35
ENTRADA 3	255	468	0

17:00-18:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2574	34
ENTRADA 2	1520	0	24
ENTRADA 3	42	546	0

18:00-19:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2489	36
ENTRADA 2	1456	0	41
ENTRADA 3	0	310	0

19:00-20:00	SALIDA 1	SALIDA 2	SALIDA 3
ENTRADA 1	0	2471	41
ENTRADA 2	1652	0	2
ENTRADA 3	25	236	0

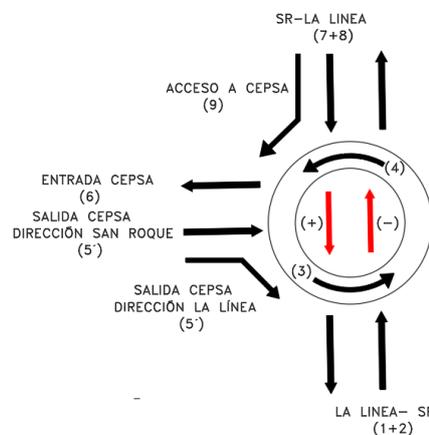
De los cuadros anteriores y con la formulación de aplicación se obtienen los siguientes resultados en cuanto a Niveles de servicio por hora:

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
06:00-07:00	ENTRADA 1	83	2885	687	0,238	ADECUADO	1,64	A
	ENTRADA 2	503	2551	663	0,260	ADECUADO	1,91	A
	ENTRADA 3	531	1262	97	0,077	ADECUADO	3,09	A
07:00-08:00	ENTRADA 1	165	2820	838	0,297	ADECUADO	1,82	A
	ENTRADA 2	185	2804	2780	0,992	SATURADO	153,80	F
	ENTRADA 3	1338	828	149	0,180	ADECUADO	5,30	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	148	2833	1612	0,569	ADECUADO	2,95	A
	ENTRADA 2	84	2884	3414	1,184	CONGESTIONADO	----	F
	ENTRADA 3	3098	0	166	---	CONGESTIONADO	---	F
09:00-10:00	ENTRADA 1	159	2825	1685	0,596	ADECUADO	3,16	A
	ENTRADA 2	124	2852	2619	0,918	SATURADO	15,45	A
	ENTRADA 3	2555	174	230	1,323	CONGESTIONADO	----	F
10:00-11:00	ENTRADA 1	172	2814	1545	0,549	ADECUADO	2,84	A
	ENTRADA 2	95	2875	2014	0,700	ADECUADO	4,18	A
	ENTRADA 3	1902	525	425	0,809	ADECUADO	35,98	F
11:00-12:00	ENTRADA 1	200	2792	1570	0,563	ADECUADO	2,95	A
	ENTRADA 2	88	2881	1930	0,670	ADECUADO	3,79	A
	ENTRADA 3	1858	549	262	0,477	ADECUADO	12,54	B
12:00-13:00	ENTRADA 1	214	2781	1741	0,626	ADECUADO	3,46	A
	ENTRADA 2	125	2852	1871	0,656	ADECUADO	3,67	A
	ENTRADA 3	1771	595	258	0,433	ADECUADO	10,67	B
13:00-14:00	ENTRADA 1	349	2673	1818	0,680	ADECUADO	4,21	A
	ENTRADA 2	95	2875	1948	0,677	ADECUADO	3,88	A
	ENTRADA 3	1787	535	585	1,094	CONGESTIONADO	----	F
14:00-15:00	ENTRADA 1	399	2634	2095	0,796	ADECUADO	6,69	A
	ENTRADA 2	72	2894	1896	0,655	ADECUADO	3,61	A
	ENTRADA 3	1883	601	596	0,991	SATURADO	639,11	F
15:00-16:00	ENTRADA 1	645	2438	2222	0,911	SATURADO	16,65	C
	ENTRADA 2	39	2920	1796	0,615	ADECUADO	3,20	A
	ENTRADA 3	1760	735	896	1,220	CONGESTIONADO	----	F
16:00-17:00	ENTRADA 1	468	2579	2229	0,864	SATURADO	10,29	B
	ENTRADA 2	99	2925	1498	0,512	ADECUADO	2,52	A
	ENTRADA 3	1512	730	723	0,990	SATURADO	508,36	F
17:00-18:00	ENTRADA 1	546	2517	2063	0,820	ADECUADO	7,93	A
	ENTRADA 2	34	2924	1494	0,511	ADECUADO	2,52	A
	ENTRADA 3	1520	765	588	0,769	ADECUADO	20,41	D
18:00-19:00	ENTRADA 1	310	2704	2215	0,819	ADECUADO	7,35	A
	ENTRADA 2	36	2922	1448	0,495	ADECUADO	2,44	A
	ENTRADA 3	1456	659	184	0,280	ADECUADO	7,58	A
19:00-20:00	ENTRADA 1	236	2763	2275	0,823	ADECUADO	7,38	A
	ENTRADA 2	41	2918	1600	0,548	ADECUADO	2,73	A
	ENTRADA 3	1652	1547	262	0,169	ADECUADO	2,80	A

Como puede observarse, en las franjas horarias de 08:00-09:00, 09:00-10:00, 13:00-14:00 y de 15:00-16:00; las Entradas principalmente 2 y 3 se encuentran congestionadas, por lo que se confirma que el tráfico de la glorieta se agrava y que es absolutamente necesario, la solución de realizar un enlace a distinto nivel como se expuso anteriormente, en el análisis del aumento generado por la evolución vegetativa a 20 años exclusivamente.

6.3.1.4. ESTUDIO DEL TRÁFICO DE LA GLORIETA UNA VEZ DESARROLLADAS LAS ACTUACIONES

A continuación, se muestra un gráfico con las dos actuaciones de mejora mencionadas anteriormente:



De la estimación de aumento de tráfico que aparece en el punto 6.3 y considerando que el tráfico cuyo destino es el Complejo Petroquímico CEPSA usarán la vía deflectora (9), así como la estimación de tráfico que usará en nuevo carril destino La Línea (5'), y considerando los parámetros dependientes de las características geométricas que resultan de la nueva solución de la glorieta y sus accesos, resultan los siguientes cuadros par los periodos de 5 y 20 años

**PARÁMETROS DEPENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA NUEVA GLORIETA PROPUESTA.
ENTRADA 1**



		$F = 3.286 \text{ Veh/hora}$ $fc = 0,799 \text{ veh/hora}$
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA		$k = 1,061$ $t = 1,20$ $x = 10,845$ $s = 0,392$
Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =		$e: 13,86 \text{ m.}$ $v: 7,00 \text{ m}$ $l': 28,00 \text{ m}$ $D: 64,00 \text{ m}$ $\text{Ø}: 21,00^\circ$ $r: 50 \text{ m}$

**PARÁMETROS DEPENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA NUEVA GLORIETA PROPUESTA.
ENTRADA 2**



		F = 2.879 veh/hora fc = 0,731 veh/hora
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA		k = 1,025 t = 1,20 x = 9,50 s = 0,20
Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =		e: 10,50 m v: 7,00 m l': 28,00 m D: 64,00 m Ø: 26,00 ° r: 26 m

**PARÁMETROS PENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS DE LA NUEVA GLORIETA PROPUESTA.
ENTRADA 3**



	F = 1.656 veh/hora fc = 0,528 veh/hora
PARÁMETROS PENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA	k = 0,973 t = 1,20 x = 5,47 s = 0,44
Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =	e: 7,20 m v: 3,50 m l': 13,43 m D: 64,00 m Ø: 33,00 ° r: 15,00 m

5 AÑOS

HORA	CA-34 LA LINEA-SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA SALIDA DIRECCIÓN SAN ROQUE	5'. CEPSA SALIDA DIRECCIÓN LA LÍNEA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA	9 VÍA DEFLECTORA ACCESO CEPSA
07:00	687	142	160	90	39	1476	930	1316
08:00	1303	127	71	99	43	408	2434	337
09:00	1363	136	105	138	59	215	1963	110
13:00	1470	303	82	353	151	272	1367	190
14:00	1692	343	62	361	155	123	1463	61
15:00	1793	558	34	547	235	114	1390	80
16:00	1798	404	28	442	190	59	1195	31

Del cuadro anterior y con la formulación de aplicación se obtienen los siguientes resultados en cuanto a Niveles de servicio en los tramos horarios más desfavorables:

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
07:00-08:00	ENTRADA 1	142	3366	687	0,20	ADECUADO	1,34	A
	ENTRADA 2	160	2831	930	0,33	ADECUADO	1,89	A
	ENTRADA 3	930	1134	90	0,08	ADECUADO	3,45	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	127	3379	1303	0,39	ADECUADO	1,73	A
	ENTRADA 2	71	2898	2434	0,84	ADECUADO	7,76	A
	ENTRADA 3	2434	361	99	0,27	ADECUADO	13,75	B
09:00-10:00	ENTRADA 1	136	3371	1363	0,40	ADECUADO	1,79	A
	ENTRADA 2	105	2872	1963	0,68	ADECUADO	3,96	A
	ENTRADA 3	1963	603	138	0,23	ADECUADO	7,75	A
13:00-14:00	ENTRADA 1	303	3230	1470	0,46	ADECUADO	2,05	A
	ENTRADA 2	82	2890	1367	0,47	ADECUADO	2,36	A
	ENTRADA 3	1367	909	353	0,39	ADECUADO	6,47	A
14:00-15:00	ENTRADA 1	343	3196	1692	0,53	ADECUADO	2,39	A
	ENTRADA 2	62	2905	1463	0,50	ADECUADO	2,50	A
	ENTRADA 3	1463	860	361	0,42	ADECUADO	7,22	A
15:00-16:00	ENTRADA 1	558	3013	1793	0,60	ADECUADO	2,95	A
	ENTRADA 2	34	2926	1390	0,48	ADECUADO	2,34	A
	ENTRADA 3	1390	897	547	0,61	ADECUADO	10,28	B
16:00-17:00	ENTRADA 1	404	3144	1798	0,57	ADECUADO	2,67	A
	ENTRADA 2	28	2930	1195	0,41	ADECUADO	2,07	A
	ENTRADA 3	1195	997	442	0,44	ADECUADO	6,48	A

Se comprueba que, para el horizonte de 5 años, la nueva glorieta propuesta tiene la capacidad para absorber el tráfico generado, tanto por la evolución vegetativa de la carretera, así como los nuevos desarrollos urbanísticos en el Complejo Petroquímico de CEPSA, de una forma **ADECUADA**.

20 AÑOS

HORA	CA-34 LA LINEA-SR	3. CORTE GLORIETA (-)	4. CORTE GLORIETA (+)	5. CEPSA SALIDA DIRECCIÓN SAN ROQUE	5'. CEPSA SALIDA DIRECCIÓN LA LÍNEA	6. CEPSA (+). ENTRADA	CA-34 SR - LA LINEA	9 VÍA DEFLECTORA ACCESO CEPSA
07:00	838	165	185	104	45	1687	1153	1503
08:00	1612	148	84	116	50	470	3014	387
09:00	1685	159	124	161	69	248	2431	124
13:00	1818	349	95	410	176	311	1691	216
14:00	2095	399	72	417	179	141	1811	69
15:00	2222	645	39	627	269	131	1720	92
16:00	2229	468	33	506	217	68	1478	35

Del cuadro anterior y con la formulación de aplicación se obtienen los siguientes resultados en cuanto a Niveles de servicio en los tramos horarios más desfavorables:

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
07:00-08:00	ENTRADA 1	165	3347	838	0,25	ADECUADO	1,44	A
	ENTRADA 2	185	2812	1153	0,41	ADECUADO	2,17	A
	ENTRADA 3	1154	1018	104	0,10	ADECUADO	3,94	A
08:00-09:00	ENTRADA 1	148	3361	1612	0,48	ADECUADO	2,06	A
	ENTRADA 2	84	2888	3014	1,04	CONGESTIONADO	---	F
	ENTRADA 3	3015	62	116	1,86	CONGESTIONADO	---	F
09:00-10:00	ENTRADA 1	159	3352	1685	0,50	ADECUADO	2,16	A
	ENTRADA 2	124	2858	2431	0,85	SATURADO	8,43	A
	ENTRADA 3	2431	362	161	0,44	ADECUADO	17,88	C
13:00-14:00	ENTRADA 1	349	3191	1818	0,57	ADECUADO	2,62	A
	ENTRADA 2	95	2880	1691	0,59	ADECUADO	3,03	A
	ENTRADA 3	1691	743	410	0,55	ADECUADO	10,83	B
14:00-15:00	ENTRADA 1	399	3148	2095	0,67	ADECUADO	3,42	A
	ENTRADA 2	72	2897	1811	0,63	ADECUADO	3,31	A
	ENTRADA 3	1811	681	417	0,61	ADECUADO	13,64	B
15:00-16:00	ENTRADA 1	645	2940	2222	0,76	ADECUADO	5,02	A
	ENTRADA 2	39	2922	1720	0,59	ADECUADO	3,00	A
	ENTRADA 3	1720	728	627	0,86	SATURADO	35,77	F
16:00-17:00	ENTRADA 1	468	3090	2229	0,72	ADECUADO	4,18	A
	ENTRADA 2	33	2926	1478	0,51	ADECUADO	2,49	A
	ENTRADA 3	1478	852	506	0,59	ADECUADO	10,41	B

Sin embargo, para el horizonte de 20 años, aún con la nueva glorieta propuesta se muestra CONGESTIÓN en la franja horaria de 08:00-09:00 horas (como caso más desfavorable), además, en las franjas horarias de 09:00-10:00 y de 15:00-16:00 se muestra SATURACIÓN, pero muy próximas a un estado ADECUADO.

Se concluye que, para revertir la condición de congestión en dicha franja horaria, la solución prevista sería la ejecución de un paso a distinto nivel.

7. ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA AUTOVÍA CA-34

ESTUDIO DEL NIVEL DE SERVICIO

Del punto 6.3 ANÁLISIS DEL ESCENARIO FUTURO POR MODIFICACIÓN DEL PEYSI, resulta que el aumento del tráfico diario que la Actuación Urbanística a desarrollar en el Complejo Petroquímico de Cepsa, va a producir en la Autovía CA-34 es de

- Parcelas Industriales..... 338 Veh/día
- Parcelas de uso terciario..... 2.530 veh/día
- En total el aumento del tráfico en la Ca-34 será de 2.868 veh/día, de este total el 70%, es decir, 2.008 veh/día tendrá de origen y destino en la zona San Roque-Algeciras y el 30%, 860 Veh/día, lo tendrá en la zona de Camapamento-La Línea.

Si analizamos los datos de la estación de aforo CA-4-1 situada en el p.k 0+500 de la CA-34 y lo transponemos a los años horizonte de y 20 años resulta que las IMDs en ese punto para estos años es de 48.990 veh/día y 64.464 veh/díapor lo que el efecto que la Actuación Urbanística va a producir en el tráfico de la Ca-34 es del 4,10 % y el 3,11% respectivamente.

Del Cuadro EVOLUCIÓN VEGETATIVA 20 AÑOS del proyecto anterior, vemos que los tramos horarios donde la carretera CA-34 soporta los mayores tráficos para el año horizonte son los siguientes:

Sentido La Línea – San Roque:

Horario de 14,00 – 15,00 h.....	2.308 veh/h
Horario de 15,00 – 16,00 h	2.629 veh/h
Horario de 16,00 – 17,00 h	2.526 veh/h
Horario de 17,00 – 18,00 h	2.444 veh/h
Horario de 18,00 – 19,00 h	2.414 veh/h
Horario de 19,00 – 20,00 h	2.408 veh/h

Sentido San Roque – La Línea:

Horario de 07,00 – 08,00 h	2.200 veh/h
Horario de 08,00 – 09,00 h	3.263 veh/h
Horario de 09,00 – 10,00 h	2.514 veh/h

Para la determinación de los niveles de servicio nos guiamos por el Manual de Ingeniería de Carreteras de Kraemer que determina:

Intensidades de servicio. Autovías y Autopistas

Nivel de Servicio	Intensidad de Servicio (coches/h/carril)			
	Velocidad libre (km/h)			
	120	110	100	90
A	840	770	700	630
B	1320	1210	1100	990
C	1840	1740	1600	1440
D	2200	2135	2065	1955
E	2400	2350	2300	2250

Fuente: "Ingeniería de Carreteras" Kraemer et al. TRB: HCM2000

Otras vías de doble calzada

Nivel de Servicio	Intensidad de Servicio (coches/h/carril)			
	Velocidad libre (km/h)			
	100	90	80	70
A	700	630	560	490
B	1100	990	880	770
C	1575	1435	1280	1120
D	2015	1860	1705	1530
E	2200	2100	2000	1900

Fuente: "Ingeniería de Carreteras" Kraemer et al. TRB: HCM2000

Si aplicamos la tabla de Niveles de servicio, dado que el número de vehículos por carril es de 1.632 vehículos, resulta que el nivel del servicio de la carretera CA – 34 en sus tramos 0.000 al P.K. 1.700, para una velocidad específica de 70 Km/h, es **el Nivel D** en la franja horaria de 8,00 a 9,00 en los carriles sentido San Roque - La Línea.

Analizamos, a continuación, los niveles de servicio de dicho tramo de Autovía considerando el aumento de tráfico generado por la Actuación Urbanística.

Sentido La Línea – San Roque:

Horario de 14,00 – 15,00 h.....	2.422 veh/h
Horario de 15,00 – 16,00 h	2.828 veh/h
Horario de 16,00 – 17,00 h	2.664 veh/h
Horario de 17,00 – 18,00 h	2.575 veh/h
Horario de 18,00 – 19,00 h	2.489 veh/h
Horario de 19,00 – 20,00 h	2.470 veh/h

Sentido San Roque – La Línea:

Horario de 07,00 – 08,00 h	2.780 veh/h
Horario de 08,00 – 09,00 h	3.414 veh/h
Horario de 09,00 – 10,00 h	2.619 veh/h

Con estos resultados y aplicando la misma tabla de los niveles de servicios, se contemplan que se mantienen los mismos niveles de servicios para los distintos tramos horarios, siendo para el caso más desfavorable en la franja horario de 08:00/09:00 **nivel de servicio E** en los carriles sentido San Roque - La Línea (1.707 veh/h/carril).

8. ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA AUTOVÍA A-7

Para el estudio de la influencia que el aumento de tráfico que la Innovación por Modificación Puntual del elemento de P.G.O.U. de San Roque puede afectar a la Autovía A – 7 partimos de los siguientes datos e hipótesis:

A. En el tramo de la A-7 entre P.K. 115 y el 118 existe una estación de aforo de la Dirección General de Carreteras del Estado, estación CA-189/2 que se encuentra situada en el P.K. 117.500.

Los datos que aparecen en el mapa de tráfico para la provincia de Cádiz para el año 2016 es de:

Año 2016 – 58.273 vh/día con el porcentaje de 6,7 % de vehículos pesados.

Asumiendo una equivalencia de 2 vehículos ligeros por cada vehículo pesado resulta que tenemos un total de 62,177 vehículos ligeros equivalente como IMD.

B. Para la estimación del incremento de tráfico seguimos lo establecido en el Anexo 2, apartado 5 de la Orden FOM/3317/2010 de 17 de Diciembre, en lo que se indica los porcentajes de incremento anual de tráfico a utilizar en los estudios.

Este incremento para el año 2017 y siguientes es del 1,44% del incremento acumulativo.

Por tanto para el tramo de referencia y para el tramo de referencia y para el año horizonte (20 años) resulta una IMD de $62.177 \times 1,0144^{20} = 62,177 \times 1,331 = 82.759$ vh/ día.

La intensidad media de hora punta resulta:

$$IMH = 82.759 / 12 = 6.896 \text{ vh/ hora que corresponde a } 1.724 \text{ vh/h/c.}$$

Para la determinación de los niveles de servicio nos guiamos por el Manual de Ingeniería de Carreteras de Kraemer que determina:

Nivel de Servicio	Intensidad de Servicio (coches/h/carril-)			
	Velocidad libre (km/h)			
	120	110	100	90
A	840	770	700	630
B	1320	1210	1100	990
C	1840	1740	1600	1440
D	2200	2135	2065	1955
E	2400	2350	2300	2250

Fuente: "Ingeniería de Carreteras" Kraemer et al. TRB: HCM2000

Aplicando la tabla de Niveles de Servicios para los tramos básicos de Autopista del Manual de Capacidad de Carretera resulta que el nivel de servicio del tramo de la Autovía A-7 comprendiendo en los P.K. 115 y 118 **es el nivel D para el horizonte de 20 años.**

Analizamos a continuación el efecto que el aumento de tráfico generado por la Modificación del P.G.O.U. de San Roque en el Complejo Petroquímico de CEPSA produce en el nivel de servicio de la Autovía A-7.

Del punto 6.3 ANALISIS DEL ESCENARIO FUTURO POR MODIFICACION DE PEYSI, estimación del aumento de tráfico generado por la Modificación Puntual del P.G.O.U. de San Roque resulta que el total de tráfico generado por la Actuación urbanística es de:

- 862 vh/día de aumento de tráfico generado por las parcelas Industriales.
- 2.530 vh/día de aumento de tráfico generado por las parcelas de uso terciario.

Como se expone en dicho apartado, el origen y destino de estos nuevos movimientos es el siguiente:

- El 70 % proceden de la zona San Roque - Algeciras
- El 30 % proceden de la zona La Línea – Campamento.

En la figura nº1 que aparece a continuación, se refleja el sistema de afección de este tráfico en los distintos enlaces y vías de las carreteras del Estado (A-7 y CA-34).

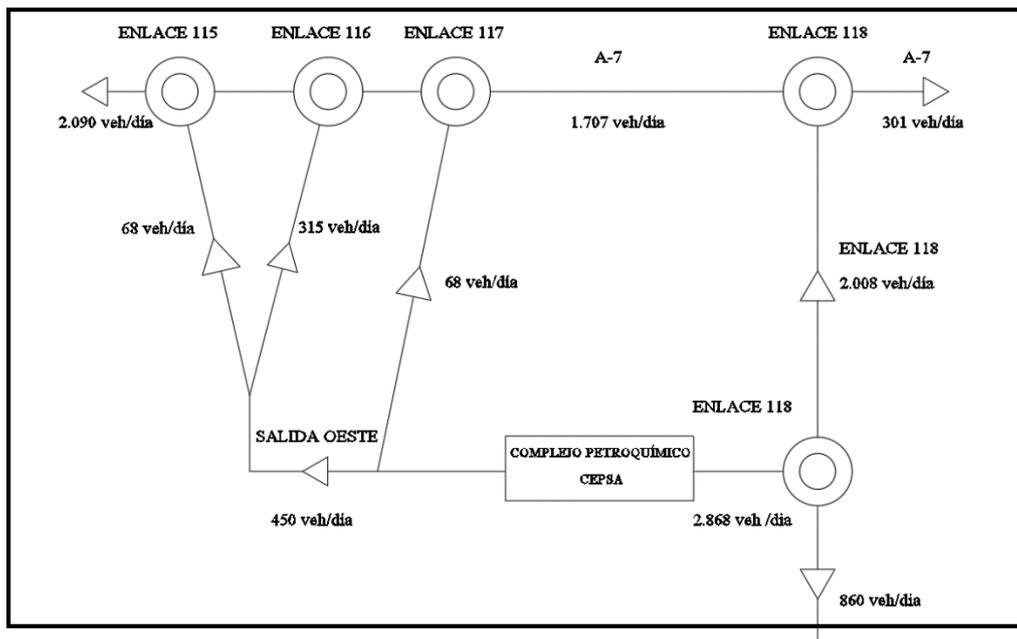


FIGURA nº1

Según dicho esquema el aumento máximo de tráfico que se produce en la Autovía A-7 debido a la Actuación Urbanística objeto de la Modificación Puntual es de 2.090 veh/día.

Por tanto, la IMDeq para el horizonte de 20 años considerado desarrolladas todas las parcelas edificables de la Modificación Puntual del Plan General de San Roque es:

$$IMDeq = 82.759 + 2.090 = 84.849 \text{ vh/ día}$$

La Intensidad Media de hora punta resulta:

$$IMH = 84.849 / 12 = 7.071 \text{ vh/ hora que corresponde a 1.768 veh/ día}$$

Este dato indica que el nivel de servicio de la Autovía A-7 se mantiene en el nivel D.

8.1. ENLACES 115, 116 Y 117 DE LA AUTOVÍA A-7

En cuanto a la afección que el tráfico generado por la Actuación Urbanística contenida en la Modificación del P.G.O.U de San Roque puede producir en los enlaces de la Autovía A-7 podemos indicar que dada las características de la red viaria Polígono de Guadarranque donde se encuentra situado el acceso Oeste del Complejo Petroquímico son tres los enlaces afectados; los de los P.K. 115, 116 y 117.

Dada las características de estos enlaces, consideramos que el que soportará el mayor volumen de tráfico procedente de la Actuación Urbanística es el situado en el P.K.116 de la Autovía, que entendemos alcanza al 70 % de este volumen repartiéndose el resto al 50 % entre los enlaces del P.K. 115 y P.K. 117.

Estudiaremos la Glorieta Sur del enlace 116 debido a que se considera que puede ser más afectada por el aumento de tráfico en su nivel de Servicio.

Los tráficos que en los distintos origen y destino afectan a la glorieta son los siguientes:

- La carretera a Jimena, A-405, cuyo tráfico afecta al enlace 116 de la A -7, ya que este es el comienzo de la variante de los núcleos de Taraguilla y Estación de San Roque, posee un IMD en el año 2016 según la estación de aforo SC-251 de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, de 3.461 con un 5% de vehículos pesados, con lo que tenemos en total de 4.159 vehículos ligeros equivalentes.
- El tráfico cuyo origen y destino es el Polígono Industrial de Guadarranque y que utiliza en el enlace 116 para su acceso, alcanza una IMD, según las estimaciones actuales, de 6.000 vh.eq./día, por lo que en el horizonte de 20 años se estiman IMD de 7.986 veh.eq./día, de estos proceden de la zona de Algeciras – Los Barrios el 60% del tráfico de la zona de San Roque – La Línea – Málaga el 40 %.
- El tráfico producido por la actividad industrial en el Complejo Petroquímico y que incide en la Glorieta Sur del enlace 116 es el generado por el personal necesario para la operación y mantenimiento de las instalaciones desarrolladas en la parcela P-2.1. y que resulta ser, según se expone en el apartado 6.3 ANÁLISIS DEL ESCENARIO FUTURO POR MODIFICACIÓN DEL PEYSI – estimación del aumento de tráfico generado por la Modificación Puntual del P.G.O.U de San Roque, el que aparece en el siguiente cuadro:

HORA	LA LINEA- SR	ALGECIRAS- LOS BARRIOS
0:00	0	0
1:00	0	0
2:00	0	0
3:00	0	0
4:00	0	0
5:00	0	0
6:00	22	53
7:00	22	53
8:00	0	0
9:00	0	0
10:00	0	0
11:00	0	0
12:00	0	0
13:00	2	6
14:00	2	6
15:00	20	47
16:00	20	47
17:00	0	0
18:00	0	0
19:00	0	0
20:00	0	0
21:00	2	6
22:00	2	6
23:00	0	0
TOTAL IMD	316 veh/día	

Cuadro Origen-destino para el año horizonte 20 años sin los desarrollos urbanísticos del Complejo Petroquímico:

HORA PUNTA	ALGECIRAS	P.I GUADARRANQUE	SR-LA LÍNEA	CARRETERA A- 405
ALGECIRAS	0	399	0	277
P.I GUADARRANQUE	452	0	301	0
SR-LA LÍNEA	0	301	0	185
CARRETERA A-405	277	0	185	0

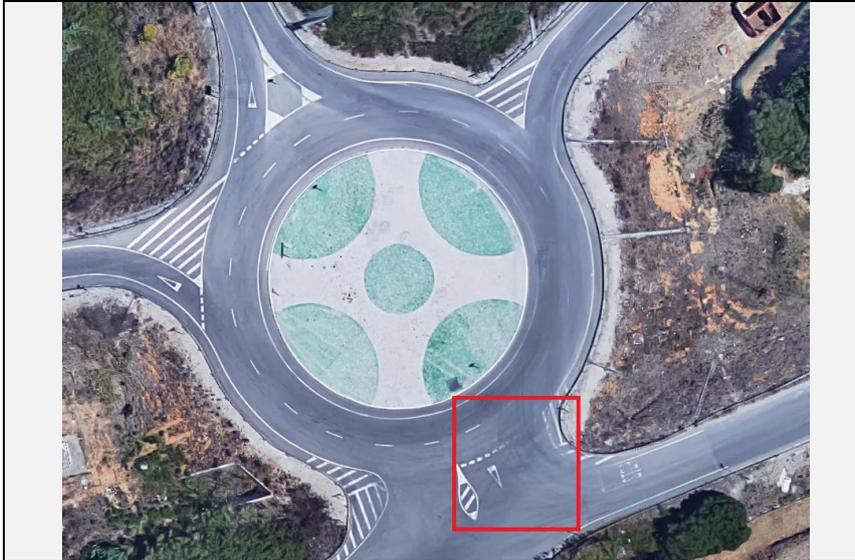
En los datos e hipótesis expuestos anteriormente procedemos a realizar el cuadro Origen- Destino de los distintos tráficos generados que tienen incidencia en la Autovía A-7, para la hora punta para el horizonte de 20 años.

HORA PUNTA	ALGECIRAS	P.I GUADARRANQUE	SR-LA LÍNEA	CARRETERA A- 405
ALGECIRAS	0	452	0	277
P.I GUADARRANQUE	452	0	323	0
SR-LA LÍNEA	0	323	0	185
CARRETERA A-405	277	0	185	0

ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE SERVICIO DE LAS ENTRADAS A LA GLORIETA SUR DEL ENLACE 116

PARÁMETROS DEPENDIENTES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA GLORIETA. ENLACE 116. ENTRADA 1	
	
	F = 1.212 veh/hora fc = 0,482 veh/hora
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA	k = 1,035 t = 1,275 x = 4,00 s = 0,00
Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =	e: 4,00 m v: 4,00 m l': 8,00 m D: 58,00 m Ø: 20,00 ° r: 20,00 m

**PARÁMETROS DEPENDIENTES
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA GLORIETA.
ENLACE 116. ENTRADA 2**



	F = 3.030 veh/hora fc = 0,803 veh/hora
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA	k = 1,00 t = 1,275 x = 10,00 s = 0,00
Anchura de la entrada = Semianchura de la calzada del acceso = Longitud del abocinamiento de entrada = Diámetro de la isleta central = Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular = Radio de entrada =	e: 10,00 m v: 10,00 m l': 11,00 m D: 58,00 m Ø: 30,00 ° r: 20,00 m

**PARÁMETROS DEPENDIENTES
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA GLORIETA.
ENLACE 116. ENTRADA 3**



	F =	1.731 veh/hora
	fc =	0,574 veh/hora
PARÁMETROS DEPENDIENTES DE LA CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA ENTRADA Y LA GLORIETA	k =	1,076
	t =	1,275
	x =	5,714
	s =	0,20
Anchura de la entrada =	e:	6,00 m
Semianchura de la calzada del acceso =	v:	5,00 m
Longitud del abocinamiento de entrada =	l':	8,00 m
Diámetro de la isleta central =	D:	58,00 m
Ángulo entre las trayectorias de entrada y anular	∅:	8,00 °
=	r:	20,00 m
Radio de entrada =		

De los parámetros anteriormente descritos y con la formulación de aplicación se obtienen los siguientes resultados en cuanto a Niveles de servicio en hora punta para los dos supuestos:

Cuadro Origen-destino para el año horizonte 20 años sin los desarrollos urbanísticos del Complejo Petroquímico:

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
HORA PUNTA	ENTRADA 1	486	1012	676	0,67	ADECUADO	10,72	B
	ENTRADA 2	462	2659	700	0,26	ADECUADO	1,84	A
	ENTRADA 3	0	1864	486	0,26	ADECUADO	2,61	A

En los datos e hipótesis expuestos anteriormente procedemos a realizar el cuadro Origen- Destino de los distintos tráficos generados que tienen incidencia en la Autovía A-7, para la hora punta para el horizonte de 20 años.

HORA	ENTRADA	Qc	CAPACIDAD Q	DEMANDA	FACTOR SATURACIÓN		DEMORA MEDIA	NIVEL DE SERVICIO
HORA PUNTA	ENTRADA 1	508	1001	729	0,73	ADECUADO	13,24	B
	ENTRADA 2	462	2659	775	0,29	ADECUADO	1,91	A
	ENTRADA 3	0	1864	508	0,27	ADECUADO	2,66	A

8.2. ENLACE p.k. 118 DE LA AUTOVÍA A-7

En la figura nº2 que aparece a continuación se reflejan cuadros con las máximas intensidades horarias que se producen en los ramales que conforman el enlace del p.k 118 de la Autovía A-7.

Estos cuadros contienen los siguientes datos:

- Intensidad máxima horaria (IMH) considerando la evolución vegetativa a 20 años.
- Aumento del tráfico para esa hora a consecuencia del desarrollo urbanístico
- Total, IMH resultante de la suma de los dos términos anteriores

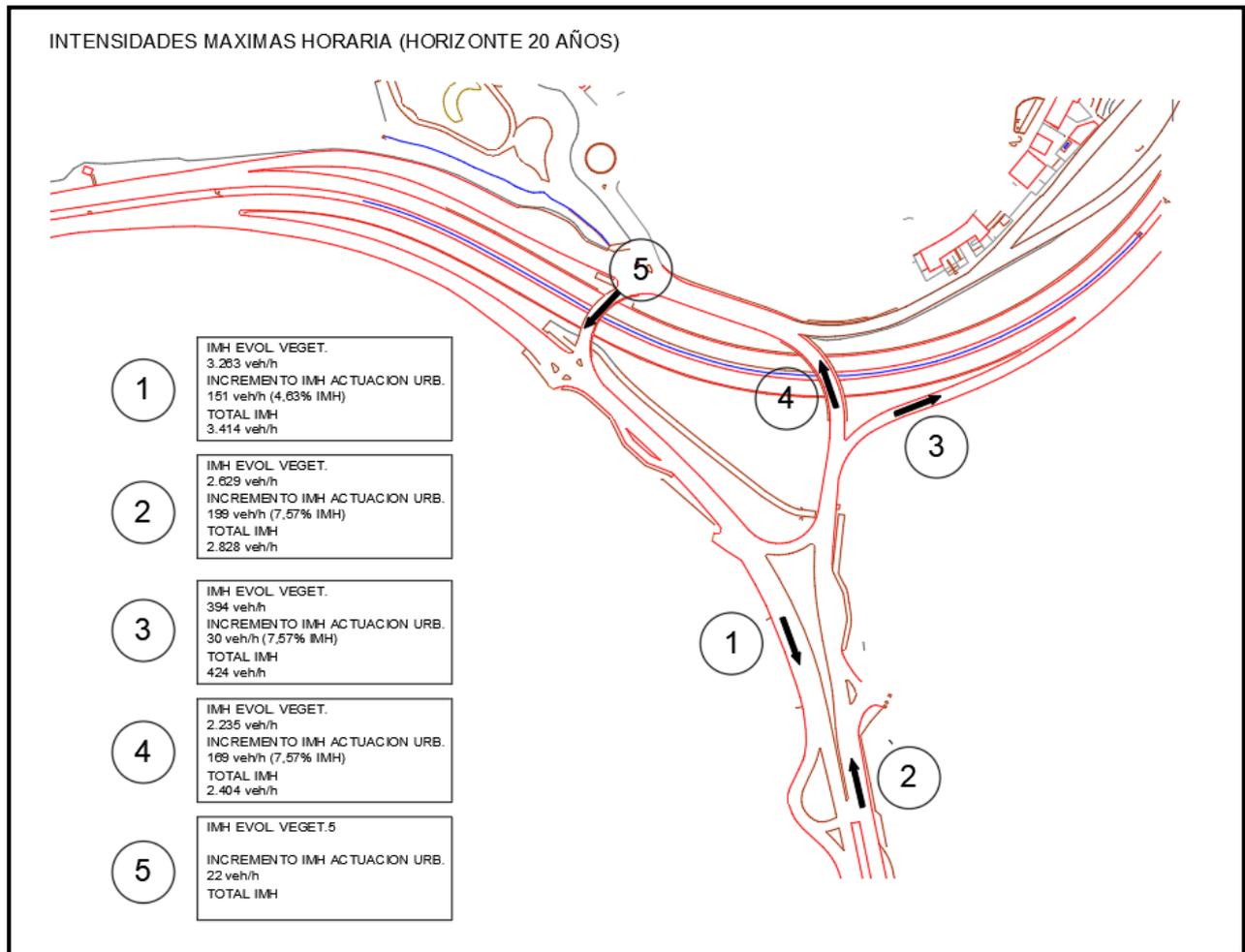


FIGURA nº2

ANÁLISIS NIVELES DE SERVICIO RAMALES PRINCIPALES DEL ENLACE

Nivel de Servicio	Intensidad de Servicio (coches/h/carril)
	Velocidad libre (km/h)
	60
A	420
B	660
C	945
D	1350
E	1800

Cuadro de intensidades de Servicio de los distintos niveles para la velocidad de 60 km/h

Ramal dirección La Línea, la intensidad máxima horaria para este ramal es de 3.263 veh/h lo que resulta una intensidad por carril de 1.632 veh/h/carril que corresponde a un **Nivel E de servicio**

La intensidad máxima horaria incluyendo el tráfico generado por la Actuación Urbanística es de 3.414 veh/h (figura nº2) aparece, igualmente, los datos de las intensidades horarias, considerando la evolución vegetativa de 20 años y el aumento producido en ésta por el tráfico generado por la Actuación Urbanística.

Estos datos son los siguientes:

- IMH (evolución vegetativa): 2.235 veh/h
- IMH (evolución vegetativa+Desarrollo urbanístico): 2.404 veh/h

En los dos casos el **nivel de servicio del ramal es D**

9. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en el presente Estudio de Tráfico que analiza los efectos que origina el aumento de tráfico producido por los desarrollos urbanísticos incluidos en la Modificación Puntual en el Complejo Petroquímico del Grupo CEPSA en el T.M. de San Roque en la carretera CA-34, glorieta existente en el P.K 1+700 de la CA-34 de acceso al Complejo Petroquímico, Autovía A-7 y los enlaces de ésta que se vean afectadas por dicha actuación urbanística anteriormente mencionada, podemos destacar las siguientes consideraciones:

A.- Que el aumento del tráfico que puede generar la Actuación Urbanística prevista en la Modificación en la carretera CA-34, Autovía A-7 y sus enlaces mantiene los mismos niveles de servicio, para el horizonte de 20 años, que tendrían si no se desarrollaran dicha Actuación Urbanística.

B.- Que, para el horizonte de 20 años, la glorieta del p.K. 1,700 de la carretera CA-45 se sitúa en nivel de congestión para la situación de la evolución vegetativa del tráfico de la carretera sin contar con el aumento de tráfico procedente de del desarrollo urbanístico de la Modificación Puntual.

Esta situación de congestión hace necesario realizar la modificación de la solución actual de la glorieta, transformándola en enlace a distinto nivel.

C.-El desarrollo urbanístico en cuestión, se prevé ejecutar en un periodo de 5 años. Se comprueba en el estudio que las distintas franjas horarias se modifican los niveles de servicio, principalmente, en la entrada a la glorieta desde la carretera de acceso al Complejo Petroquímico.

Para mantener los mismos niveles en las entradas a la glorieta se proponen tres actuaciones:

1ª.- Ampliación de la vía deflectora que actualmente existe en la glorieta del p.k 1+700 de la carretera CA-34 para el acceso directo a la carretera de acceso al Complejo Petroquímico de CEPSA, y que conecte a la nueva glorieta que se prevé ejecutar en dicha carretera de acceso, como se detalla en el plano adjunto.

2ª.- Reordenar la Entrada 3 para formar dos carriles de acceso a la glorieta, así como, la ejecución de una nueva vía deflectora para canalizar el tráfico cuyo destino sea la zona de Campamento- La Línea y que partirá desde la nueva glorieta.

3ª.- Ejecutar un tercer carril anular en la glorieta existente del p.k 1+700 de la CA-34.

**SAN ROQUE, AGOSTO 2018.
EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**



**FDO. MIGUEL SILÓNIZ FERNÁNDEZ
COLEGIADO Nº 5.565**

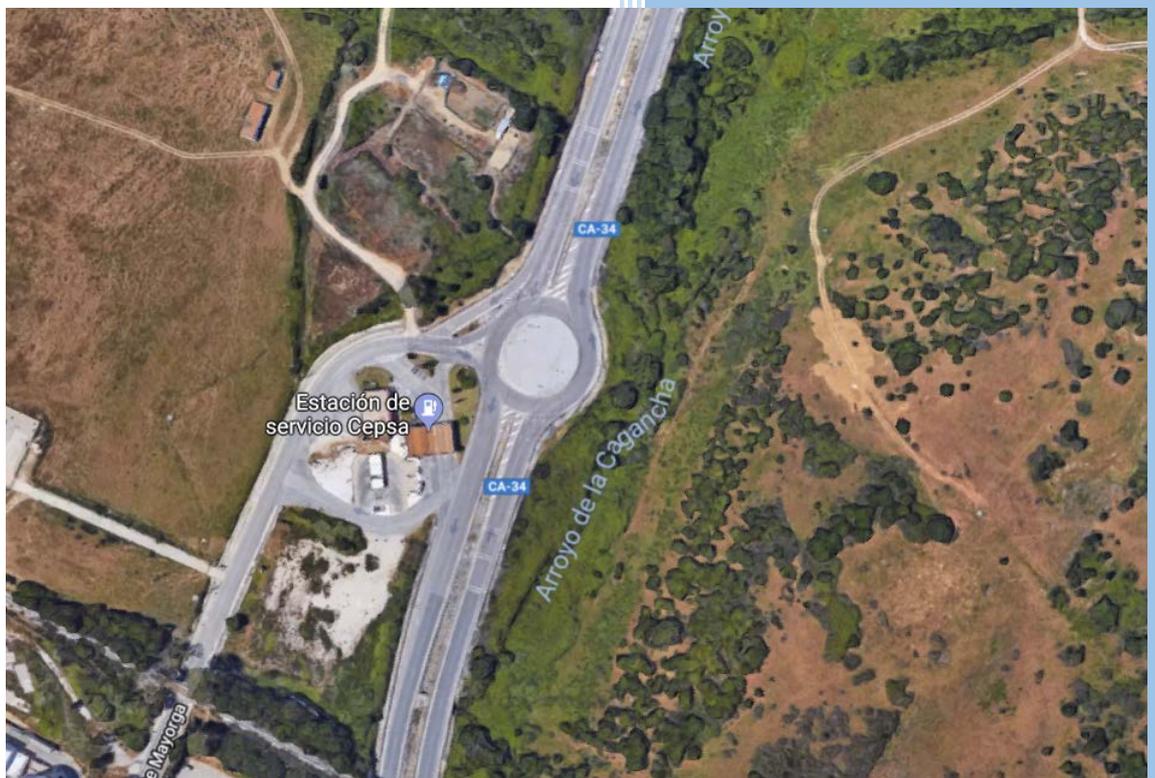
**FDO. JAIME MENA GIL
COLEGIADO Nº 32.467**

DOCUMENTO nº2: ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO nº1: ESTUDIO DE AFORO

2018

INFORME AFORO TRÁFICO CA-34 ENLACE REFINERÍA CEPESA SAN ROQUE



José Antonio Moscoso Dr. ICCP

Juan Jesús Ruiz Aguilar Dr. ICCP

1-4-2018

1. Descripción general del estudio

En el presente estudio se realiza una medición del tráfico de vehículos con objeto de conocer, a posteriori, la capacidad de la glorieta que da acceso a la Refinería Cepsa, situada en la Carretera CA-34 en el PK 1+100.

Para ello, se ha realizado una campaña de aforo consistente en una medición de los volúmenes de tráfico direccionales en el enlace existente durante un período de tiempo determinado. Con ello se pretende determinar el número de vehículos/día que acceden o salen de este enlace, utilizando cada uno de los accesos a la glorieta. Las direcciones que se desean determinar mediante aforamiento son las que se indican en la Figura 1, y servirán como mediciones de partida para el estudio de la capacidad de la glorieta. Un total de 9 direcciones resultan de interés para el estudio de la capacidad del enlace.

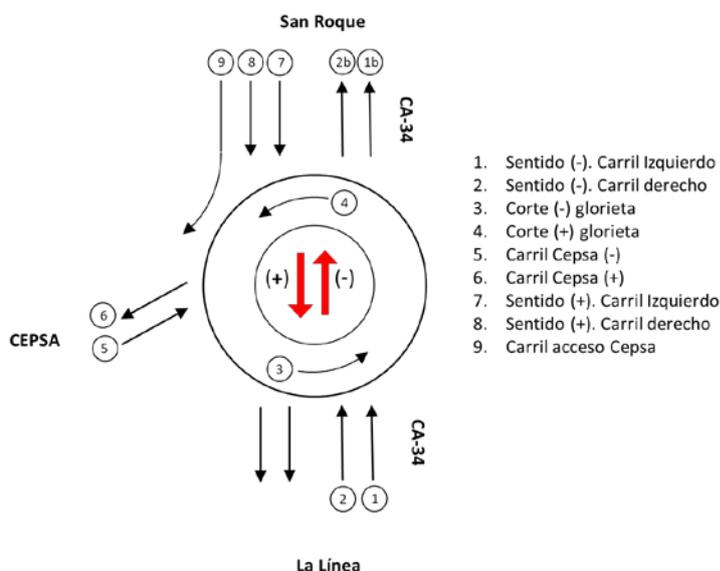


Fig. 1 Esquema de direcciones y sentidos

A continuación, se relacionan los datos generales relativos al estudio realizado:

- Lugar del estudio: dos puntos de medición diferenciados:
 - Zona 1: Carretera de acceso a Refinería Cepsa (Calle Plaza Puente de Mayorga)
 - Zona 2: Glorieta de acceso en Carretera CA-34
- Localización exacta: Los tres equipos de medición se instalaron simultáneamente en los siguientes puntos, orientados hacia las vías de medición tal como se indican en las imágenes más adelante en este estudio:
 - Equipo 1: poste de señalización cercano al acceso a Cepsa. En este equipo hemos tomado los valores de los flujos de tráfico (6) y (5).

- Equipos 2 y 3: en glorieta de acceso a calle Plaza de Puente Mayorga, en Carretera CA-34. En sendos equipos hemos se ha tomado lectura directa del flujo de tráfico (3) y (4) respectivamente
- Coordenadas GPS:
 - Equipo 1: 36°11'25.4"N, 5°23'12.7"W
 - Equipo 2: 36°11'28.0"N, 5°23'07.2"W
 - Equipo 3: 36°11'29.5"N, 5°23'06.7"W
- Carriles aforados: ambos sentidos
 - Inicio de toma de datos: lunes 9 de abril a las 10:00 horas aprox.
 - Fin toma de datos: viernes 13 de abril a las 15:30 horas aprox.
- Días completos de medida: 4 días

Para complementar el estudio de toma de datos, hemos contactado con el Ministerio de Fomento que nos ha facilitado los datos de la estación de aforo CA-4-1 situada en el PK 0+500 a 600 metros del enlace (sentido negativo) y que complementa la medición realizada para parametrizar los valores necesarios para el cálculo de la capacidad.

Con dicho equipo se ha tomado los valores de flujo de tráfico (8) y (7) y (9).

Este aforo nos ofrece también el flujo de tráfico tras la glorieta en sentido negativo (1b) y (2b). Para obtener el flujo de entrada en la glorieta se obtiene mediante las siguientes ecuaciones:

$$(1b) = (1) - (4) \cdot 0,10 + (3) \cdot 0,7$$

$$(2b) = (2) - (4) \cdot 0,90 + (3) \cdot 0,3$$

2. Características técnicas de los equipos

Los equipos de aforo portátiles representan un modo eficaz y económico de obtener información estadística sobre el tráfico sin necesidad de instalar costosos equipamientos fijos ni realizar obras sobre la calzada. Son sistemas que además no precisan de ningún mantenimiento, con lo que la inversión resulta muy ventajosa.

El estudio se ha realizado utilizando la estación de aforo portátil radar modelo GTT SR. El equipo GTT SR es un sistema de aforo con tecnología radar, fabricado en la Unión Europea.

Algunas características relevantes del aforador GTT SR:

- Cubierta exterior impermeable (Caja de Fibra de Vidrio)
- Antena del Radar
- Unidad de Cómputo del Radar
- Batería de alimentación interna
- Cables de conexión para componentes
- Cerradura especial de seguridad con llave
- Caja antivandálica

Los nuevos modelos GTT-SR han sido ampliados en cuanto a la capacidad de memoria y se les ha añadido la conectividad Bluetooth para la parametrización, lectura y descarga de datos de la estación. Esta capacidad facilita en gran medida la utilización del equipo ya que permite controlar y ajustar su funcionamiento sin necesidad de que el operario esté físicamente conectado al equipo.

El aforador radar GTT SR tiene las siguientes características técnicas:

- Dimensiones: 30 x 20 x 15 cm
- Peso: 6 Kgs
- Antena radar:
 - ✓ Frecuencia: 24.125 Ghz
 - ✓ Potencia: 5mW
 - ✓ Velocidades de captura: 7 a 255 Km/h
 - ✓ Exactitud de la velocidad capturada y: ± 3 Km/h
 - ✓ Exactitud en la longitud capturada: $\pm 20\%$
 - ✓ Espacio entre vehículos: $\pm 0,2$ sec
 - ✓ Capacidad de almacenamiento: 420.000 registros
- Rango de temperaturas de funcionamiento: -20°C hasta +60°C
- Alimentación por baterías de 6 V
- Comunicación Bluetooth para descarga de datos y parametrización del dispositivo.
- Dispositivo de control del equipo: Ordenador portátil tipo PDA con puerto de comunicación Bluetooth
- Certificados y homologaciones: cumple todos los requisitos europeos para este tipo de equipos por lo que incorpora la marca CE.

3. Instalación de la unidad GTT SR

En este estudio las unidades de aforo se situaron en postes de señalización próximos a las vías de estudio y a una altura de aproximadamente un metro sobre la calzada. Una vez instalados en el lugar más adecuado, cada equipo es calibrado mediante ensayo-error en los registros medidos in situ. La instalación de estos equipos es la siguiente:

- Equipo 1: instalado sobre poste de cartel de información.
- Equipo 2: instalado sobre poste de señalización vertical.
- Equipo 3: instalado sobre poste de señalización vertical.

A continuación, en las páginas siguientes, se muestra gráficamente la situación y ubicación exacta de los equipos de medición.

En la Figura 2 se muestra la planta general de la zona de actuación, con las dos zonas claramente diferenciadas donde se efectuarán las mediciones. La zona 1, donde llevarán a cabo los aforos de entrada y salida a la Refinería Cepsa, y la Zona 2, situada en la glorieta de acceso, sobre el tronco principal de la carretera CA-34.

En las Figuras 3 y 4 se puede observar la situación exacta del aforador, así como una imagen del equipo ya instalado y en funcionamiento.

INFORME AFORO TRÁFICO CA-34 ENLACE REFINERÍA CEPESA SAN ROQUE

La instalación del equipo pasa totalmente desapercibida a los conductores y durante su instalación no se genera ningún tipo de obstáculo o molestia al tráfico rodado de las vías en estudio.

Al ser un aforador de nueva tecnología, no intrusivo, no se precisa la realización de obra ni la instalación de elementos en la calzada (no necesita de elementos de medición sobre o bajo el pavimento).



Fig. 2. Planta general de situación



Fig. 3. Situación de equipos. Equipo 1

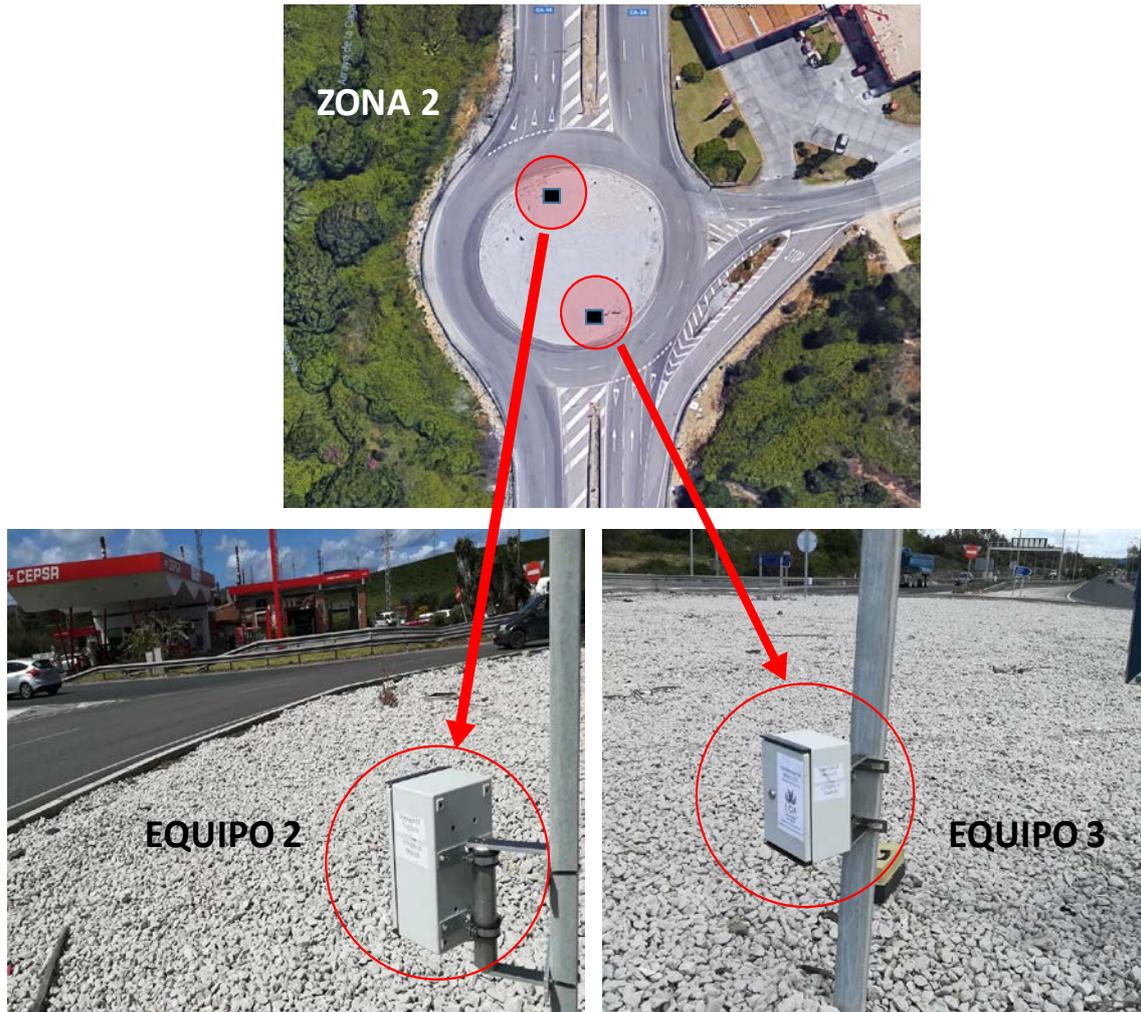


Fig. 4 Situación de equipos. Equipos 2 y 3

4. Resultados obtenidos

Una vez realizada la medición, se procede a la desinstalación de los equipos y al volcado de registros para su tratamiento estadístico.

Los datos obtenidos corresponden a los **registros medios horarios** de todo el período de estudio. Los datos se segrega por tipo de carril de estudio.

En la siguiente tabla se agrupan los registros medios horarios por tipo de carril. En el Anexo se representan las gráficas de los datos de tráfico recopilado y que nos servirá como inputs para el cálculo de la Capacidad.

Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	S(-) Carril drcho	S(-) Carril izdo	Corte (-) Glorieta	Corte (+) Glorieta	Cepsa (-)	Cepsa (+)	S(+) Carril izdo	S(+) Carril drcho	Acceso Cepsa
0:00	185	50	3	3	1	1	21	152	8
1:00	106	34	3	1	4	2	14	105	6
2:00	60	15	3	2	0	1	5	52	3
3:00	11	1	3	2	1	1	3	37	2
4:00	46	47	1	43	1	6	3	36	2
5:00	65	83	19	85	35	102	3	48	3
6:00	129	235	45	235	50	280	52	245	13
7:00	311	237	82	79	69	774	735	880	47
8:00	592	554	73	38	76	217	1265	1084	58
9:00	626	558	73	58	104	112	888	923	49
10:00	601	470	75	44	200	116	504	854	45
11:00	625	475	88	42	121	93	457	848	45
12:00	651	552	102	59	120	126	415	842	45
13:00	681	579	159	45	279	144	468	844	45
14:00	716	762	199	36	302	64	487	839	45
15:00	725	879	307	19	424	59	444	826	44
16:00	761	845	224	16	332	29	343	723	39
17:00	722	742	284	18	284	26	339	726	39
18:00	863	768	156	19	93	35	320	718	38
19:00	888	796	119	21	135	17	381	784	42
20:00	757	595	52	39	34	16	322	694	37
21:00	582	422	65	7	81	102	236	580	31
22:00	459	264	49	1	66	11	167	469	25
23:00	296	114	3	3	6	4	73	277	15

Tabla 1: Intensidad media horaria total vehículos (lígeros y pesados)

INFORME AFORO TRÁFICO CA-34 ENLACE REFINERÍA CEPSA SAN ROQUE

Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	S(-) Carril drcho	S(-) Carril izdo	Corte (-) Glorieta	Corte (+) Glorieta	Cepsa (-)	Cepsa (+)	S(+) Carril izdo	S(+) Carril drcho	Acceso Cepsa
0:00	182	51	2	3	1	0	21	149	8
1:00	105	35	2	1	4	2	14	104	6
2:00	58	15	3	2	0	1	5	51	3
3:00	20	4	3	1	1	1	3	35	2
4:00	42	43	0	38	1	5	3	33	2
5:00	59	77	17	77	32	97	3	41	3
6:00	120	207	44	203	49	268	52	228	12
7:00	289	222	77	62	62	729	732	846	45
8:00	553	545	64	29	60	194	1257	997	53
9:00	581	542	58	42	82	96	880	841	45
10:00	542	456	58	34	167	97	494	777	41
11:00	572	465	63	34	98	74	448	769	41
12:00	583	540	80	50	98	108	409	771	41
13:00	611	564	135	38	247	135	462	783	42
14:00	652	745	184	32	293	55	481	784	42
15:00	679	870	279	16	403	52	438	786	42
16:00	705	840	200	14	309	22	340	685	37
17:00	703	745	256	17	249	22	337	687	37
18:00	841	764	135	19	88	30	317	692	37
19:00	873	794	107	21	132	11	378	760	40
20:00	740	590	49	38	31	14	321	671	36
21:00	568	421	63	6	79	97	235	567	30
22:00	451	262	49	1	66	7	166	456	24
23:00	292	113	3	3	5	4	72	271	15

Tabla 2: Intensidad Media horaria vehiculos ligeros

INFORME AFORO TRÁFICO CA-34 ENLACE REFINERÍA CEPESA SAN ROQUE

Hora	1 S(-) Carril drcho	2 S(-) Carril izdo	3 Corte (-) Glorieta	4 Corte (+) Glorieta	5 Cepsa (-)	6 Cepsa (+)	7 S(+) Carril izdo	8 S(+) Carril drcho	9 Acceso Cepsa
0:00	2	0	1	0	0	1	0	3	0
1:00	1	0	1	0	0	0	0	2	0
2:00	2	0	0	0	0	0	0	1	0
3:00	4	1	0	1	0	0	0	2	0
4:00	4	5	1	5	0	1	0	3	0
5:00	5	8	2	8	3	5	0	8	0
6:00	10	29	1	32	1	12	0	18	0
7:00	21	17	5	17	7	45	3	35	0
8:00	37	12	9	9	16	23	8	92	0
9:00	41	21	15	16	23	16	8	87	0
10:00	54	19	17	10	33	19	10	81	0
11:00	46	18	25	8	23	19	9	84	0
12:00	61	19	22	9	22	18	6	74	0
13:00	63	23	24	7	33	9	6	64	0
14:00	60	22	15	4	9	9	6	58	0
15:00	39	18	28	3	21	8	6	42	0
16:00	50	12	24	2	23	7	3	40	0
17:00	33	15	28	1	35	4	2	41	0
18:00	16	10	21	0	5	5	3	28	0
19:00	12	5	12	0	3	6	3	25	0
20:00	17	6	3	1	3	2	1	24	0
21:00	14	2	2	1	2	6	1	14	0
22:00	8	2	0	0	0	4	1	14	0
23:00	4	1	0	0	1	0	1	7	0

Tabla 3: Intensidad Media horaria vehículos pesados

En Algeciras a 14 de mayo de 2018

Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos autores del informe.



Dr. José Antonio Moscoso López
Colegiado 24.890



Dr. Juan Jesús Ruiz Aguilar
Colegiado 26.851

Anexo Gráficas tráfico en estudio.

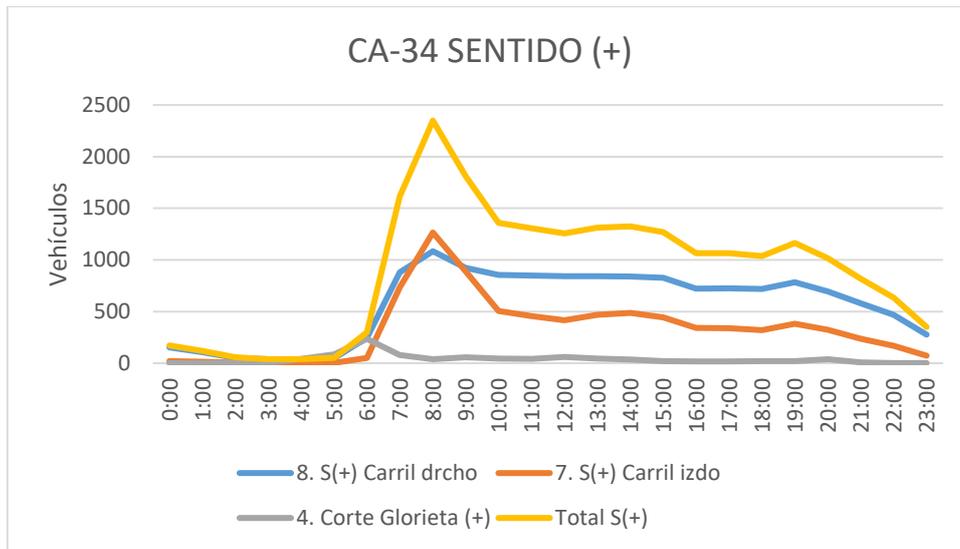


Fig. 5: IMD CA-34 sentido ascendente. Intensidad por carril y cruce en glorieta

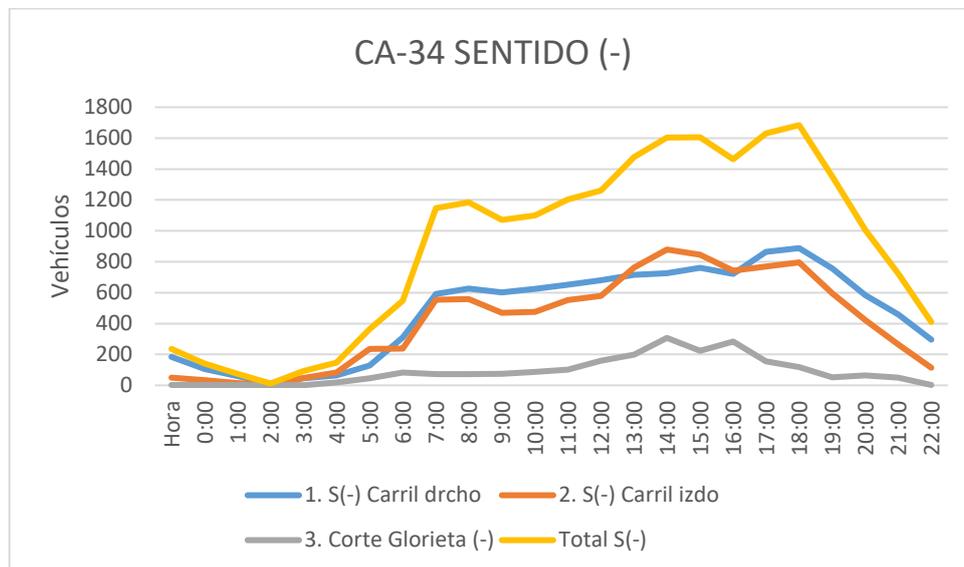


Fig. 6: IMD CA-34 sentido descendente. Intensidad por carril y cruce en glorieta

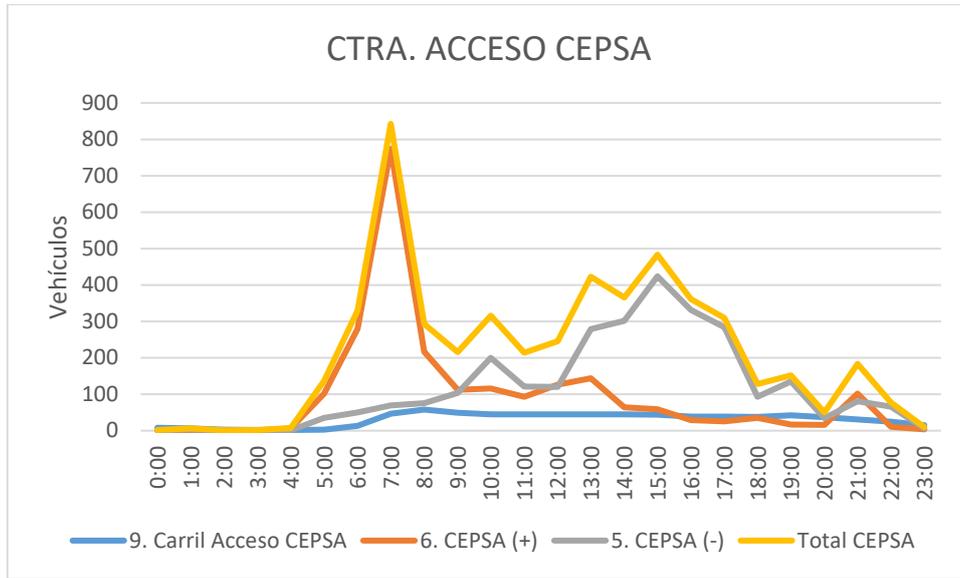


Fig. 7: IMD Ctra. acceso a Refinería CEPESA. Intensidad por sentido y carril de acceso desde la CA-34

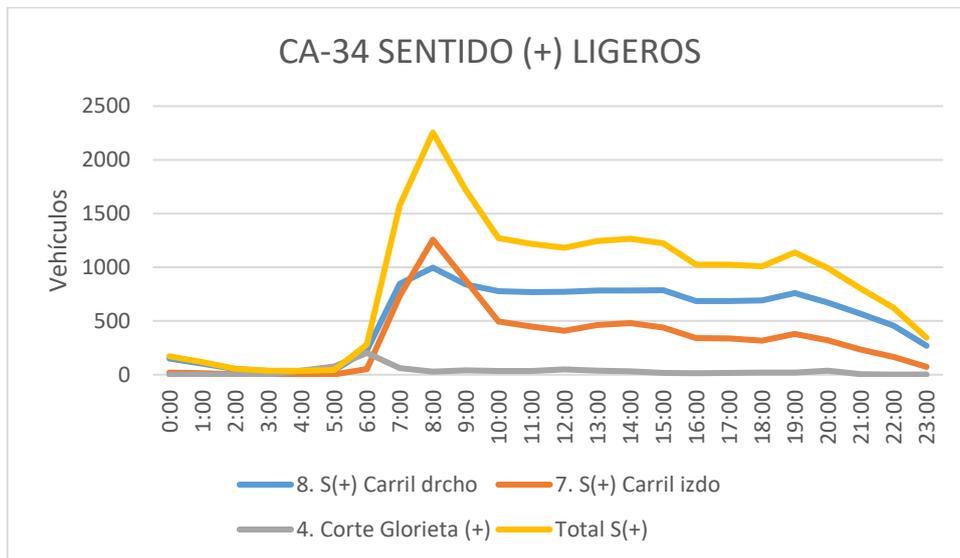


Fig. 8: IMD CA-34 veh. ligeros sentido ascendente. Intensidad por carril y cruce en glorieta

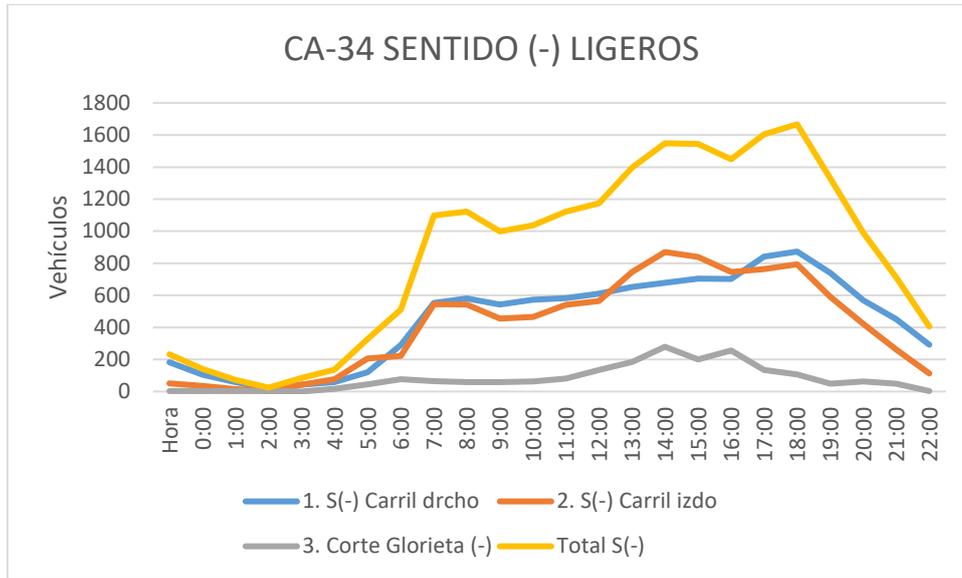


Fig. 9: IMD CA-34 veh. ligeros sentido descendente. Intensidad por carril y cruce en glorieta

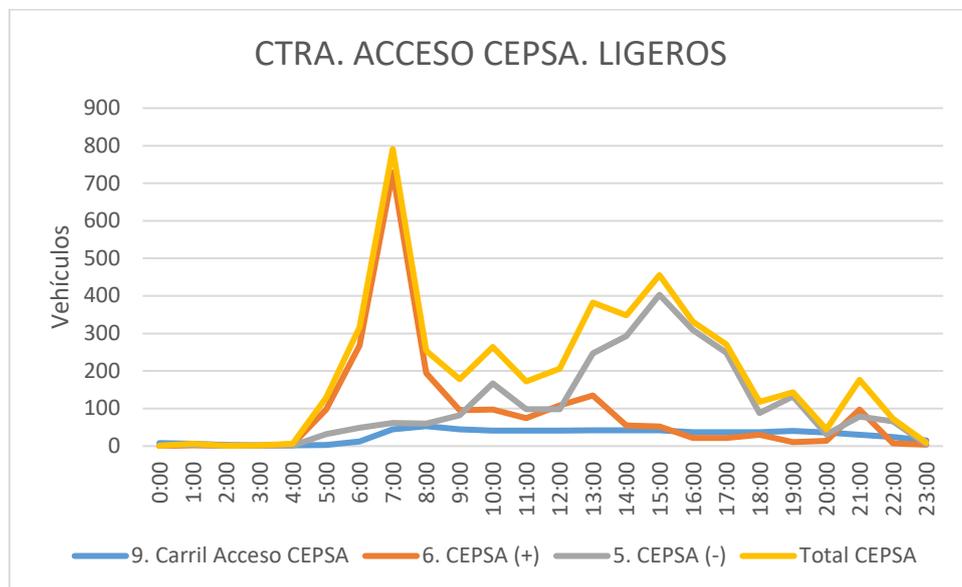


Fig. 10: IMD Ctra. acceso a Refinería CEPESA veh. ligeros. Intensidad por sentido y carril de acceso desde la CA-34

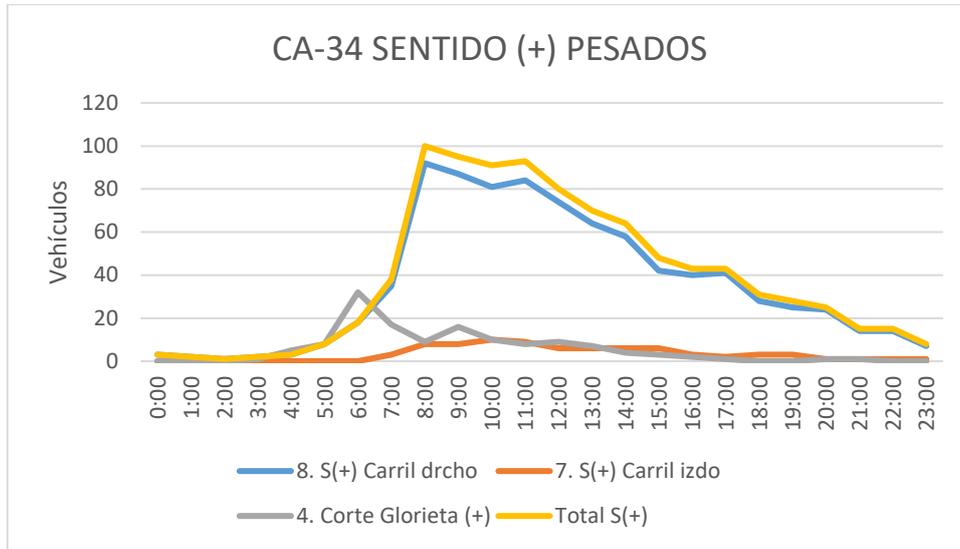


Fig. 11: IMD CA-34 veh. pesados sentido ascendente. Intensidad por carril y cruce en glorieta

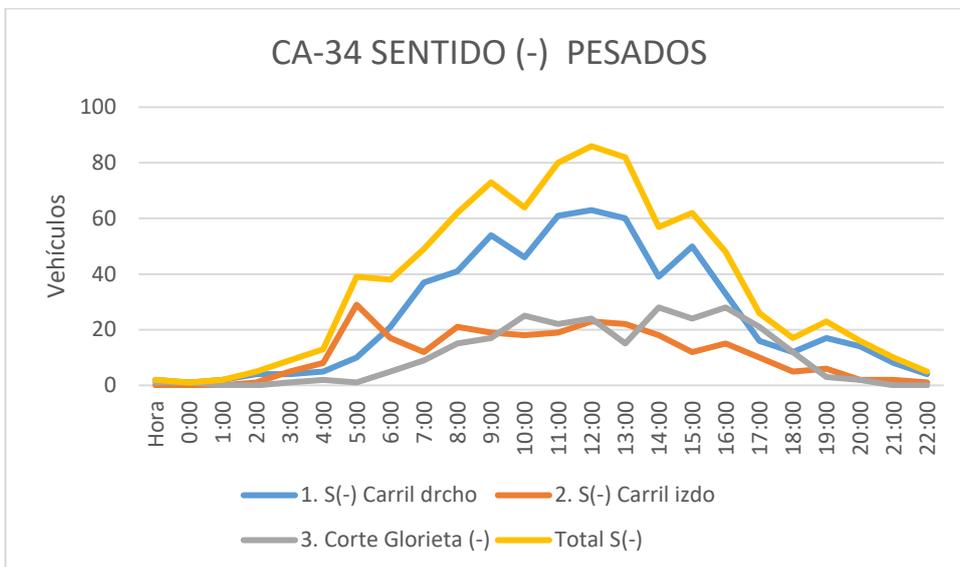


Fig. 12: IMD CA-34 veh. pesados sentido descendente. Intensidad por carril y cruce en glorieta

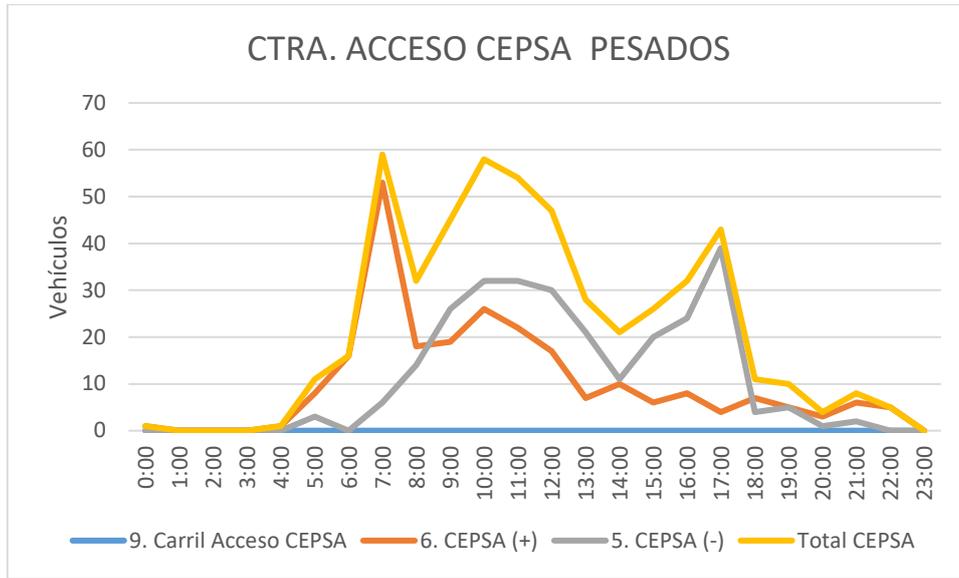


Fig. 13: IMD Ctra. acceso a Refinería CEPESA veh. pesados. Intensidad por sentido y carril de acceso desde la CA-34

ANEJO nº2: INFORMACIÓN SOBRE MOVILIDAD REALIZADA POR LA COMPAÑÍA CEPSA

ESTUDIO DE MOVILIDAD CEPSA INDUSTRIAL

Diciembre 2016

Se estima que para el Proyecto Fondo de Barril, habrá una incorporación aproximada de:

- 66 personas internas con jornada a turno**
- 251 personas externas de jornada ordinaria**

MOVILIDAD EXTERIOR

1.a HORARIOS Y Nº TRABAJADORES. SAN ROQUE

Datos actuales

Refinería Gibraltar-San Roque

	JORNADA ORDINARIA	JORNADA 3 TURNOS 24 h		JORNADA 2 TURNOS 24 h	JORNADA 2 TURNOS 16h
	Todo el año	Invierno	Verano*	Todo el año	Todo el año
Mañana	7h37-16h30 (L-J) 7h37-13h30 (V)	07h00-14h00	07h00-19h00	07h00-19h00	6h00-14h00
Tarde		14h00-22h00			14h00-22h00
Noche		22h00-07h00	19h00-7h00		19h00-07h00

* junio, julio, agosto y septiembre

Cepsa Química Puente Mayorga

	JORNADA ORDINARIA	JORNADA 3 TURNOS 24 h
	Todo el año	Todo el año
Mañana	7h45-16h30 (L-J) 7h45-13h45 (V)	06h00-14h00
Tarde		14h00-22h00
Noche		22h00-06h00

Trabajadores/día	SAN ROQUE
Personal propio (JO)	540
Personal propio (JT)	360*
Personal contrata	1.200
TOTAL	2.100

* 600 para los 5 turnos. 120 por turno

MOVILIDAD EXTERIOR

1.b HORARIOS Y Nº TRABAJADORES. SAN ROQUE

Datos estimados con el Proyecto de Fondo de Barril

Refinería Gibraltar-San Roque

	JORNADA ORDINARIA	JORNADA 3 TURNOS 24 h		JORNADA 2 TURNOS 24 h	JORNADA 2 TURNOS 16h
	Todo el año	Invierno	Verano*	Todo el año	Todo el año
Mañana	7h37-16h30 (L-J) 7h37-13h30 (V)	07h00-14h00	07h00-19h00	07h00-19h00	6h00-14h00
Tarde		14h00-22h00			14h00-22h00
Noche		22h00-07h00	19h00-7h00	19h00-07h00	

* junio, julio, agosto y septiembre

Cepsa Química Puente Mayorga

	JORNADA ORDINARIA	JORNADA 3 TURNOS 24 h
	Todo el año	Todo el año
Mañana	7h45-16h30 (L-J) 7h45-13h45 (V)	06h00-14h00
Tarde		14h00-22h00
Noche		22h00-06h00

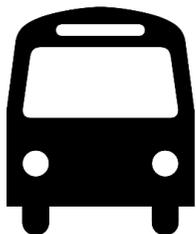
Trabajadores/día	SAN ROQUE
Personal propio (JO)	540
Personal propio (JT)	400*
Personal contrata	1.451
TOTAL	2.391

* 666 para los 5 turnos. 134 por turno

MOVILIDAD EXTERIOR

2.a RUTAS EXTERNAS. SAN ROQUE

Datos actuales



		REFINERÍA Y QUÍMICA	
		Jornada ordinaria	Jornada turno 24 horas
Algeciras. Rutas 1 y 2			
	Media viajeros por autobús*	1 servicio/día 14 viajeros/bus (25%)	5 servicios/día 3 viajeros/bus (5,5%)
Los Barrios. Ruta 3			
	Media viajeros por autobús*	1 servicios/día 4 viajeros /bus (7%)	5 servicios/día 1 viajeros/bus (1,8%)
La Línea de la Concepción. Ruta 4			
	Media viajeros por autobús*	1 servicio/día 14 Viajeros/bus (25%)	5 servicios/día 2 viajeros/bus (3,6%)

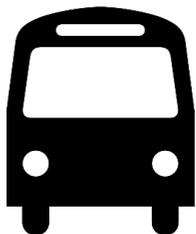
TOTAL: 24 SERVICIOS DIARIOS (de lunes a viernes)

* Fuente: datos de ocupación facilitados por Cepsa y obtenidos en los trabajos de campo

MOVILIDAD EXTERIOR

2.b RUTAS EXTERNAS. SAN ROQUE

Datos estimados con el Proyecto de Fondo de Barril



		REFINERÍA Y QUÍMICA	
		Jornada ordinaria	Jornada turno 24 horas
Algeciras. Rutas 1 y 2		1 servicio/día	5 servicios/día
Media viajeros por autobús*	14 viajeros/bus (25%)		3 viajeros/bus (5,5%)
Los Barrios. Ruta 3		1 servicios/día	5 servicios/día
Media viajeros por autobús*	4 viajeros /bus (7%)		1 viajeros/bus (1,8%)
La Línea de la Concepción. Ruta 4		1 servicio/día	5 servicios/día
Media viajeros por autobús*	14 Viajeros/bus (25%)		2 viajeros/bus (3,6%)
TOTAL: 24 SERVICIOS DIARIOS (de lunes a viernes)			

* Fuente: datos de ocupación facilitados por Cepsa y obtenidos en los trabajos de campo

De acuerdo con los datos estimados, no sería necesario ampliar la capacidad de los autobuses

- **Hay 60 plazas por autobús con una ocupación máxima del 5'5%.**
- **Se incorporan 66 internos**

MOVILIDAD EXTERIOR

3.a APARCAMIENTOS. SAN ROQUE

Datos actuales

Interior
Personal propio
Guadarranque
Plazas: 41
Ocup. máx.: 30

Interior
Personal propio
Búnker
Plazas: 10
Ocup. máx.: 9

Interior
Personal propio
Oficinas fábrica
Plazas: 62
Ocup. máx.: 42

Interior
Personal propio
Química
Plazas: 131
Ocup. máx.: 84

Exterior
Personal propio
Refino
Plazas: 59+55M
Ocup. máx.: 56+38M

Exterior
Personal propio
Refino
Plazas: 151
Ocup. máx.: 100

Exterior
Contratas
Química
Plazas: 170
Ocup. máx.: 164

Exterior
Contratas
Refino
Plazas: 765
Ocup. máx.: 245

CAPACIDAD	Personal propio	Contratas
Exterior	210+ 55 Motos	935
Interior	244	-

MOVILIDAD EXTERIOR

3.b APARCAMIENTOS. SAN ROQUE

Datos estimados con Proyecto Fondo de Barril

CAPACIDAD	Personal propio	Contratas
Exterior	219+ 57 Motos	1131
Interior	255	-

Interior
Personal propio
Guadarranque
Plazas: 41
Ocup. máx.: 30

Interior
Personal propio
Oficinas fábrica
Plazas: 62
Ocup. máx.: 42

Interior
Personal propio
Química
Plazas: 131
Ocup. máx.: 84

Exterior
Contratas
Química
Plazas: 170
Ocup. máx.: 164

Interior
Personal propio
Búnker
Plazas: 10
Ocup. máx.: 9

Exterior
Personal propio
Refino
Plazas: 59+55M
Ocup. máx.: 56+38M

Exterior
Personal propio
Refino
Plazas: 151
Ocup. máx.: 100

Exterior
Contratas
Refino
Plazas: 765
Ocup. máx.: 245

**ANEJO nº3: PROPUESTA DE MEJORA EN LA
ENTRADA A LA GLORIETA DEL P.K 1+700 DE LA
CA-34 DESDE LA CARRETERA DE ACCESO AL
COMPLEJO PETROQUÍMICO DE CEPSA**



ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA GLORIETA DE ACCESO A LA REFINERÍA GIBRALTAR- SAN ROQUE EN LA CARRETERA CA-34 P.K. 1.700- CARRETERA CA-34; AUTOVIA A-7 Y SUS ENLACES EN EL T.M. DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

PROYECTANTE:
CEPSA



FINANCIADOR:
CEPSA

ACTORES DEL ESTUDIO:
I. MIGUEL SILLÓZ FERREIRANDEZ
IC2º QUILIANO S. 200
JANBE MESA ODE
IC2º QUILIANO S. 200

PROYECTANTE:
CEPSA



PROYECTANTE:
CEPSA

Nº DE ESTUDIO:
SRO2018

ESCALA:
1/1000

FECHA:
JULIO 2018

TÍTULO DEL PLANO:
PROPUESTA MEJORA ENTRADA ACCESO A LA GLORIETA P.K. 1.700 DE LA CA-34 DESDE LA CARRETERA DE ACCESO AL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE CEPSA

Nº DE PLANOS:
1

PLANOS:
01