

**Estudio de tráfico y acceso del Sector SG C1.3
(Polígono Industrial Sur) en Baños y Mendigo,
T.M. de Murcia.**

Encargado por: Cooperativa Industrial Sur Murcia S.C.

Autor: Rogelio Bravo Cos (I.C.C.P.)

Murcia, junio 2.008

Indice de la Memoria

Antecedentes	3
Datos de partida de la actuación prevista.....	4
Planteamiento general del informe	4
Viario actual.	5
Otros importantes generadores de tráfico de la zona.....	7
Análisis detallado de accesos.	7
Tráfico actual.....	9
Prognosis del tráfico futuro	9
Evolución natural del tráfico	10
Tráfico generado por el Polígono Industrial.....	10
Tráfico generado según el ITE	11
Cálculo por el método empírico de la ciudad de San Diego.....	13
Distribución o por sentidos	14
Elementos geométricos de las dos rotondas.....	14
Rotonda Norte.....	15
Rotonda Sur	15
Capacidad y nivel de servicio de los accesos	15
Metodología para análisis de las rotondas	16
Resultados del análisis de las rotondas	17
Conclusiones	18
Referencias	20
Anejo nº 1.- Capacidad de rotonda lado norte.....	21
Anejo nº 2.- Capacidad de rotonda lado sur	22

Estudio de tráfico y acceso del Sector SG C1.3 (Polígono Industrial Sur) en Baños y Mendigo, T.M. de Murcia.

Antecedentes

La Cooperativa Industrial Sur de Murcia pretende desarrollar el Sector SG-C1.3 (Polígono Industrial Sur) en Baños y Mendigo, en un terreno aproximadamente rectangular delimitado al norte por la C-3319 (autovía, o vía rápida, de San Javier), al oeste por la autovía A-30 Murcia-Cartagena, y al sur y este por el restante suelo del SG-C1.

En documento de fecha 27 de mayo de 2008, ref. 182/07, el Servicio de Planeamiento Urbanístico de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Murcia ha emitido informe sobre dicha actuación, informe que en lo que afecta a este Estudio contiene, en su punto tercero, la siguiente estipulación:

“Deberá clarificar la conexión viaria, presentando un estudio de repercusión sobre los enlaces de actuaciones urbanísticas limítrofes (Mosa Trajectum, BM-6) y contemplar la salida del sector a través de la antigua carretera C-3319 y la incorporación a la autovía C-3319 sentido Murcia y la A-30”

El objetivo de este Estudio es cumplimentar dicho requisito.

Datos de partida de la actuación prevista

La superficie total delimitada es de 624.816 m², de los que 12.138 m² corresponden a la Vereda de San Ginés que delimita en parte el lindero este de la actuación, 22.162 m² son Sistemas Generales adscritos, y 590.516 m² comprenden al Sector, de los que a su vez 65.555 m² corresponden al suelo de mejora ambiental y 524.961 m² al sector propiamente dicho, equivalente a una edificabilidad (0,38 m²/m²) del orden de 200.000 m².

El uso previsto es “industrial”, sin que exista una clasificación o definición más pormenorizada.

Planteamiento general del informe

El informe se ha enfocado con una metodología clásica para este tipo de Estudio, que comprende las siguientes etapas:

1. Análisis del tráfico actual, en base esencialmente a aforos manuales realizados ex profeso para este Estudio, al no existir datos publicados del viario concreto que nos interesa y que luego describimos.
2. Prognosis de la evolución natural del tráfico, haciendo abstracción de los nuevos desarrollos urbanísticos es decir, en esencia, extrapolación de las tendencias observadas en años anteriores en que no existen las nuevas actuaciones urbanísticas previstas.
3. Cálculo del nuevo tráfico generado por la nueva actuación prevista en la zona.
4. Cálculo del tráfico total previsto como suma del obtenido en los dos apartados anteriores.
5. Identificación de los viales que constituyen el acceso principal a la actuación prevista, y cálculo de su capacidad y/o nivel de servicio

6. Si fuera necesario porque la fase anterior detecta problemas de cierta magnitud, un análisis, a nivel de ingeniería de tráfico, de cualquier elemento singular (intersecciones, principalmente) que se considere merece dicho análisis.

Viario actual.

El acceso básico a la zona donde se ubicará el Polígono Industrial se efectúa desde la C-3319 (vía rápida desde la A-30 a San Javier). Para el tráfico que procede de Murcia o Cartagena y que llega desde la A-30 la entrada a la zona del Polígono se hará a través de un ramal ya existente de giro a la derecha que también sirve para acceso a la urbanización Mosa Trajectum, al minizoo, a las Ventas y, antes de que cerrara, a una gasolinera hoy abandonada.

La entrada por la C-3319 para el tráfico procedente del Mar Menor se hace por un enlace existente, en lo esencial de tipo pesas que sirve directamente a la urbanización Mosa Trajectum y que está ubicado exactamente frente a la entrada principal a dicha urbanización.

Este mismo enlace sirve actualmente a todo el tráfico que sale de la mencionada urbanización, tanto si se dirige hacia Murcia/Cartagena como si se dirige hacia el Mar Menor, y de toda evidencia constituirá la salida esencial y prácticamente única del tráfico del Polígono Industrial, sea cual sea su destino. Lo correcto de esta hipótesis se ratifica echando simplemente una ojeada al viario general previsto en el Plan Especial de Infraestructuras Viarias del Campo de Murcia elaborado por el Servicio de Grandes Infraestructuras de la Gerencia de Urbanismo (ver esquemas de páginas siguientes).

El resto del viario actual de la zona (Vereda de ZSan Ginés y, bastante más al este, la carretera a los Martínez del Puerto desde la C-3319) es de tipo local y, por su trazado y sección transversal,

apenas puede contarse con él en cuanto a accesos para un polígono industrial como el que nos ocupa.

Viario previsto.

El nuevo viario previsto está definido, en lo esencial, en el ya citado Plan Especial de Infraestructuras Viarias del Campo de Murcia elaborado por la Gerencia de Urbanismo que prevé, en los bordes sur y este del SG-C1 (aunque a considerable distancia, entre 4 y 5 km., del sector SG-C1.3 que nos ocupa) dos nuevos viales, los denominados 1-A-1 y 3, con doble calzada de dos carriles por sentido. No obstante, la falta de viario actual o previsto de alta capacidad que enlace el Sector industrial con dichos nuevos viales hace que, aún cuando estén construidos (plazo que se desconoce) su utilidad para el acceso al Sector sea prácticamente irrelevante, frente al enlace antes citado situado en el mismo borde del polígono. De nuevo basta echar una ojeada al esquema de la página siguiente para constatar lo fundado de dicha afirmación.

Podría argumentarse que, al menos para el tráfico que provenga de, o se dirija a, Cartagena, habría que tener en cuenta como acceso alternativo los dos enlaces en la A-30 previstos para acceso al aeropuerto de Murcia (ver croquis), sobre todo el situado más al norte, enlace que ya existe hoy día pero cuya utilidad se limita prácticamente al servicio de una gasolinera ya que en ninguna de las márgenes hay viario que le de continuidad y, lo más importante, no existe tampoco previsión de nuevo viario que, al este de la A-30, fuera a conectarlo con el SG-C1.3. Por ello, un elemental principio de prudencia aconseja no contar en nuestro estudio con este hipotético acceso que, hoy por hoy, es un mero futurible, con lo que además los resultados de nuestro Estudio quedan del lado de la seguridad.

Por todo ello, y resumiendo, tanto en la situación actual como en la futura, los viales con que hemos de contar de forma segura para resolver el acceso al Sector SG-C1.3 son solo dos: la autovía A-30 Murcia Cartagena, y la vía rápida C-3319 a San Javier. Esta será pues la hipótesis básica para nuestro Estudio.

Otros importantes generadores de tráfico de la zona

No se tiene conocimiento de la existencia actual o prevista en este entorno de ningún otro centro o actuación que a corto plazo pueda generar tráfico significativo que se superponga al de los nuevos equipamientos ya descritos. Ciertamente nos es imposible conocer o prever el desarrollo del resto del SG-C1 o de otras actuaciones, aunque nos consta que el Servicio de Grandes Infraestructuras incluyó, en el tantas veces citado Plan Especial, un Estudio de Tráfico que analiza el impacto conjunto de todos los desarrollos previstos en el Campo de Murcia sobre la C-3319, deduciendo que aún a pleno desarrollo de todas las actuaciones no se sobrepasa la capacidad de la vía. En todo caso, además de que por razones notorias el ritmo de desarrollo urbanístico de la zona se ha ralentizado drásticamente, las demás actuaciones estarán muy próximas o directamente colindarán con los nuevos viales 1-A-1 y 3 previstos en el citado Plan Especial de Infraestructuras, por lo que en lo esencial sus tráfico no gravitarán sobre los mismos viales de acceso y salida usados por el tráfico de este Plan Industrial.

Análisis detallado de accesos.

Vistos los requisitos de distancia entre enlaces, longitudes de tramos de trenzado y limitaciones para autorizar el acceso a carreteras de la red principal que establecen tanto la Norma de trazado 31-IC como

las órdenes de servicio emitidas al efecto por el Ministerio de Fomento, no puede ni pensarse en establecer un nuevo enlace o ramal de acceso o salida directo desde la A-30 al Polígono Industrial, ramal que incumpliría flagrantemente dicha normativa.

El acceso y salida al Polígono, en esencia, se deberá pues resolver por dos viales, ya existentes hoy día, que hemos descrito brevemente en el apartado “Viario actual”, a saber:

- El ramal de entrada existente en la calzada sur de la C-3319, utilizable por los tráficos procedente de la A-30 (Murcia y Cartagena). La capacidad de este tipo de ramal es del orden de 2.000 veh/hora, cifra que es varias veces la cifra de tráfico que (como vemos más adelante) se prevé en hora punta. Este acceso de entrada tiene pues, y tendrá, capacidad sobrada, no requiriendo mayor análisis.

- El enlace (tipo “pesas” clásico, aunque algo atípico en su lado sur) situado frente al portón principal de acceso a la urbanización Mosa Trajectum. A través de él se realizaría tanto la entrada al Polígono Industrial del tráfico procedente del Mar Menor por la C-3319 como todas las salidas, tanto las que se dirigen al Mar Menor como a la autovía A-30 de Murcia a Cartagena.

. En todo análisis de red viaria en esencia lo que hay que hacer es identificar, y analizar, el elemento más cargado, el eslabón más débil de la cadena. Es evidente por lo dicho hasta ahora que por el enlace al que nos acabamos de referir ha de discurrir el tráfico de la urbanización Mosa Trajectum, el tráfico de salida total (y parte del de entrada) del Sector SG-C1.3 y el tráfico que acude a, o sale de, las Ventas y los pequeños negocios implantados en la zona. Esta concentración de movimientos en este enlace hace patente que su capacidad, y especialmente la de las dos rotondas que conforman sus elementos básicos, serán el factor determinante de la capacidad de

acceso al Polígono Industrial. El cálculo de su nivel de servicio nos determinará el nivel de servicio global de los accesos. Para calcularlo hemos no obstante de estimar previamente los tráficos previsibles.

Tráfico actual

El tráfico que nos interesa no es el de la autovía C-3319, que excepto en algunas horas y días de fines de semana de la época de verano presenta un nivel de servicio entre A y B (excelente), sino el de las dos rotondas que componen el enlace, una en su lado norte y otra en el sur. Para ello las hemos aforado manualmente el jueves 12 de junio del 2008, en los horarios de 8 a 10 horas y de 17 a 19 horas, que corresponden a las horas punta típicas de todo Polígono Industrial. Las intensidades horarias medidas vienen reflejadas en los croquis de la página siguiente.

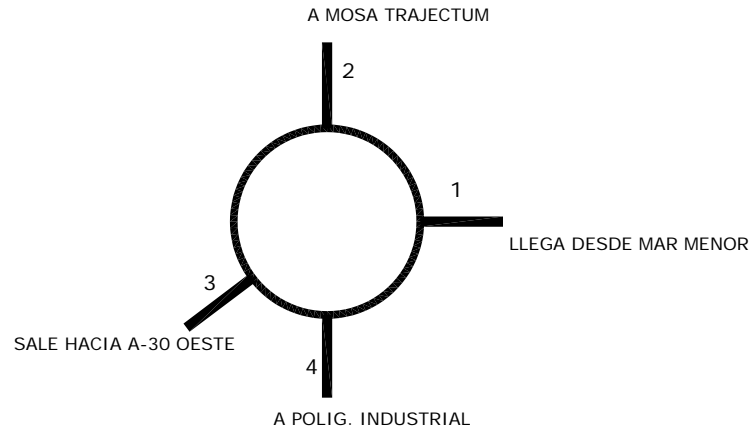
Prognosis del tráfico futuro

La metodología tradicional, que aplicaremos en este caso, para la prognosis del tráfico en zonas de nuevo desarrollo urbanístico se basa en prever el tráfico futuro como suma de dos componentes:

- ◆ El tráfico que cabe esperar si no se realizase en la práctica ningún nuevo desarrollo urbanístico es decir, la simple evolución natural del tráfico por causas globales o generales (evolución de la tasa de motorización, índices de renta, coste del combustible), y
- ◆ El tráfico adicional generado por los nuevos proyectos urbanísticos.

Intentemos cuantificar estas dos magnitudes.

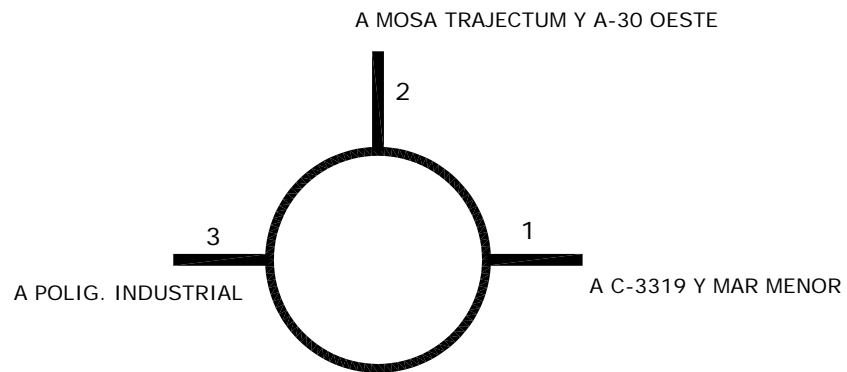
GLORIETA LADO NORTE



Matriz de Tráfico actual

	Hacia					
	1	2	3	4		
De	1	-	5	1	2	8
	2	0	-	67	9	76
	3	0	0	-	0	0
	4	2	14	8	-	24
		2	19	76	11	

GLORIETA LADO SUR



Matriz de Tráfico actual

	Hacia			
	1	2	3	
De	1	7	0	7
	2	-	0	11
	3	14	-	15
	12	21	0	

Evolución natural del tráfico

El método sancionado por la práctica para este factor consiste en aplicar al tráfico actual aforado los porcentajes de variación medidos en los últimos años, que podrán en su caso matizarse si se considera que hay razones especiales que hagan prever una desviación significativa de las tasas de crecimiento en relación a las de años precedentes (crisis económica, encarecimiento anormal de los combustibles, etc.).

En el período 2000-2007 la Dirección General de Carreteras de la CC.AA. ha constatado incrementos anuales del tráfico las carreteras de Murcia ente el 3 y el 6% anual, horquilla que se corresponde en líneas generales con los incrementos de ventas de automóviles que se dieron en esos años. Aunque no disponemos de los aforos del 2007-2008 sí se conoce la evolución de las cifras de ventas de automóviles en los últimos meses, con descensos del orden del 1020%, y no es ningún secreto la acelerada subida de los combustibles de automoción. Tampoco es cuestión de extenderse aquí sobre cual es la situación actual económica. No creemos pues que sea imprudente suponer que, a lo sumo, el tráfico en la zona en los próximos años no tendrá un incremento vegetativo superior al 3%. Si suponemos un período de llenado completo del polígono industrial de 5 años, podremos en resumir decir que, pro simple crecimiento vegetativo, el tráfico “natural” en el enlace, cuando el Polígono Industrial esté lleno y funcione a velocidad de crucero será $1,03^5 = 1,16$ veces el aforado hoy día.

Tráfico generado por el Polígono Industrial.

La repercusión que la urbanización a gran escala de nuevas zonas tiene sobre el tráfico de la red viaria preexistente es un tema que ha sido estudiado con detalle, especialmente en el mundo anglosajón y

particularmente en Norteamérica (en nuestro país las publicaciones existentes sobre el tema son prácticamente nulas). La Administración Federal de Carreteras (FHA), el Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) y los Estados de California, Florida y Oregón, entre otros, han publicados manuales (ver bibliografía) en que sugieren, o en ciertos casos prescriben, la metodología a emplear.

Conviene recalcar, y los propios manuales citados lo ponen de manifiesto, que estas metodologías son esencialmente empíricas y utilizan como datos de partida los que habitualmente están disponibles en fase de planeamiento (número de viviendas previstas y densidades de población), etapa en la que no es habitual disponer de otros datos de elevado coste de obtención (encuestas origen-destino, aforos cordón, etc.). No hay pues pretender obtener en estos métodos precisión de decimales, sino la obtención de unos órdenes de magnitud que, por otra parte, son más que adecuados a los fines perseguidos.

Dicho esto, vamos a estudiar el tráfico generado por el nuevo desarrollo urbanístico previsto en la zona basándonos en dos de los métodos más conocidos: el método del Institute of Transportation Engineers, el de mayor base empírica, de uso obligado en casi todas las ciudades norteamericanas y de aceptación general en el mundo anglosajón, y el californiano.

Tráfico generado según el ITE

El Instituto norteamericano de Ingenieros de Transporte publica desde 1.976 su Manual "Trip Generation" que, con sus más de 2.000 páginas en su última edición, es sin duda la publicación de referencia en estudios de generación de tráfico. El Manual recoge, en base a más de 2.000 estudios, y para un centenar de posibles usos del

suelo, los ratios de generación de viajes en medios mecánicos, tanto en hora punta como total diario, distinguiendo entre laborables, sábados y domingos, referidos a una variable independiente que, en el caso de usos residenciales, es normalmente el número de viviendas o la superficie de zona urbanizada.

Aunque se acaba de publicar la séptima edición, utilizaremos en este estudio la cuarta (publicada en 1.987), tal y como es habitual en nuestro país en base a que los datos de motorización norteamericana de finales de los años 80 guardan cierta similitud con los actuales españoles (en realidad, aún bastante superiores: en viviendas unifamiliares el ITE parte de 4 vehículos/vivienda, por ejemplo, cifra que aunque ya no es algo desconocido en España, dista aún de ser lo habitual).

Dentro del centenar de usos ya citados, el que podría en principio ser aplicable a nuestro caso es el uso 130, denominado “Industrial Park” de obvia traducción.

Para tal uso el Manual ofrece la siguiente ecuación para el cálculo de los viajes en medios mecánicos en hora punta de laborables.

$$\text{Ln (T)} = 0,84 \text{ Ln (X)} + 0,89$$

Siendo T el número de viajes en hora punta (suma ambos sentidos) y X la superficie edificada en miles de pies cuadrados.

En nuestro caso $X = 200.000 \text{ m}^2 = 2.173.000 \text{ pies}^2$

$$\text{Luego Ln (T)} = 0,84 \text{ Ln } 2.173 + 0,89 = 7,34$$

Y por tanto $T = 1.548 \text{ viajes/hora punta (ambos sentidos)}$

Cálculo por el método empírico de la ciudad de San Diego.

El Instituto de Ingenieros de Tráfico americano, en su citado manual "Trip Generation", ofrece las tasas de generación de tráfico de distintos usos industriales, basada casi exclusivamente en los grandes centros de este tipo emplazados en zonas suburbana comunes en ese país. Las ciudades californianas, que por un lado agrupan a la población con mayor tasa de motorización de Estado Unidos pero que también son quizás las únicas de Estados Unidos con un urbanismo más "a la europea" y servicios de transporte público no testimoniales o inexistentes, comprobaron pronto que las cifras del Manual no les eran aplicables o al menos eran de engorroso cálculo y han desarrollado un Manual alternativo ¹ al del ITE aunque siguiendo su pauta general. La tablas de este Manual nos dan, por lectura directa en función de la superficie, la generación total de viajes en ambos sentidos en distintos usos, incluyendo lo que ellos llaman Parques Industriales. Para Parques de más de 40.000 m² dan una cifra de 8 viajes al día por cada 1.000 m² en parques servidos exclusivamente por automóviles privados, con un porcentaje de hora punta del 11%. Suponiendo que en este caso un 10% utilice transporte colectivo, resultaría una producción de viajes de hora punta de

$$2.173 \times 8 \times 0,11 \times 0,90 = 1.721 \text{ viajes /hora}$$

Cifra cuyo orden de magnitud (y no olvidemos que de eso se trata) coincide con la calculada por el método del ITE. Dada la diferencia de motorización que aún existe entre California y nuestras ciudades, daremos pues por válida la cifra de 1.548 viajes en hora punta generados por el Polígono Industrial.

¹ San Diego Trip Genation Manual, mayo 2003)

Distribución o por sentidos

En la hora punta más concentrada y por tanto más desfavorable a efectos de cálculo del nivel de servicio, la de la mañana, distribuiremos el tráfico de la siguiente forma:

Entrada: 60% del tráfico total es decir, 929 veh.

- En dirección A-30, el 90 % es decir, 836 veh.
- En dirección Mar Menor el 10% o sea .. 93 veh.

Salida: 40% del tráfico total es decir, 619 veh.

- En dirección A-30, el 90 % es decir, 557 veh.
- En dirección Mar Menor el 10% o sea .. 93 veh.

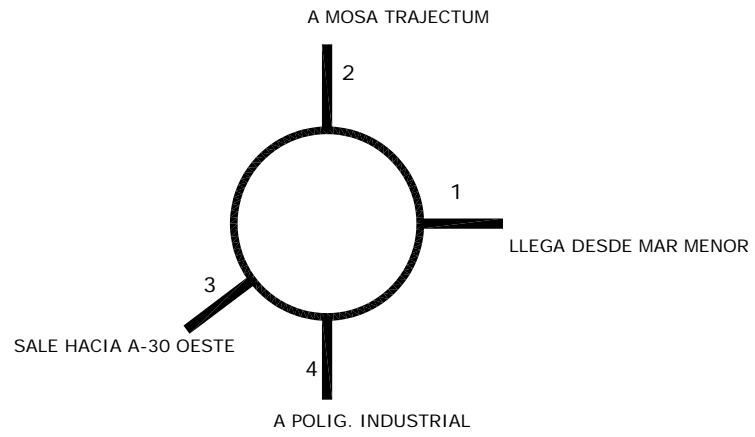
Debe quedar claro que las entradas desde Murcia o Cartagena NO pasan por el enlace, sino que entran mediante el ramal de salida anterior. Sí pasan por el enlace las entradas procedentes del Mar Menor, y todas las salidas.

La matriz de viajes producidos en las dos rotondas del enlace por el tráfico industrial, en hora punta, es pues la reflejada en las hojas siguientes. Asimismo adjuntamos las matrices de tráficos totales, suma de la evolución vegetativa del tráfico actual y el nuevo tráfico del Polígono Industrial.

Elementos geométricos de las dos rotondas

Conocidos ya los tráficos, los únicos datos que nos faltan para poder acometer el estudio de capacidad de las rotondas son los geométricos. Son los siguientes

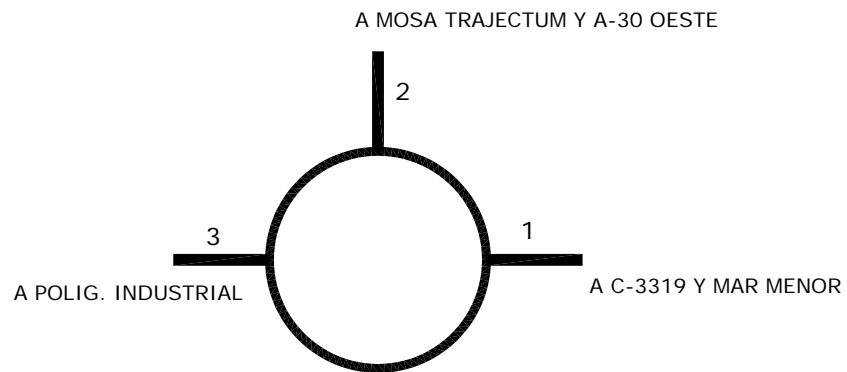
GLORIETA LADO NORTE



Matriz de Tráfico por simple crecim. vegetativo

	Hacia					
	1	2	3	4		
De	1	-	6	1	2	9
	2	0	-	78	10	88
	3	0	0	-	0	0
	4	2	16	9	-	25
		2	22	88	12	

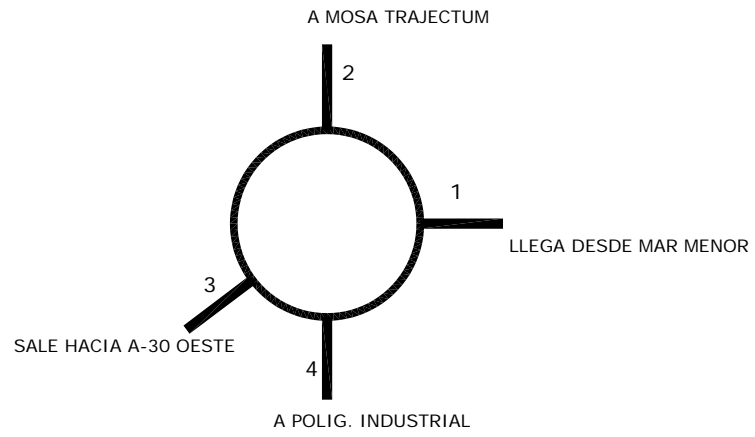
GLORIETA LADO SUR



Matriz de Tráfico por simple crecim. vegetativo

	Hacia			
	1	2	3	
De	1	8	0	8
	2	-	0	13
	3	16	-	16
	14	24	0	

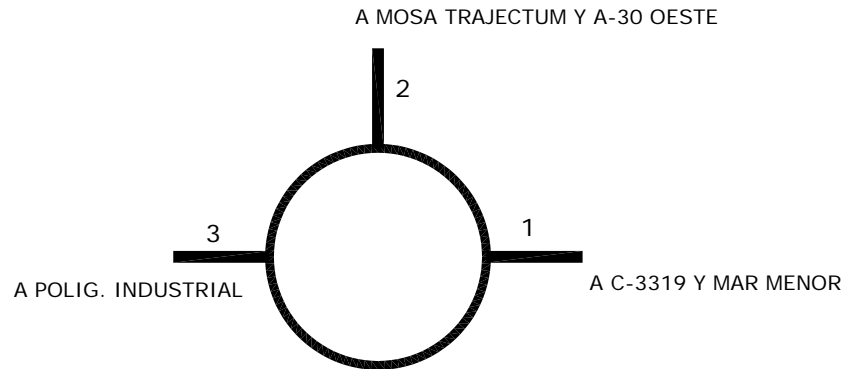
GLORIETA LADO NORTE



Matriz de Tráfico por Polígono Industrial

	Hacia					
	1	2	3	4		
De	1	-	0	0	93	93
	2	0	-	0	0	0
	3	0	0	-	0	0
	4	0	0	557	-	557
		0	0	557	93	

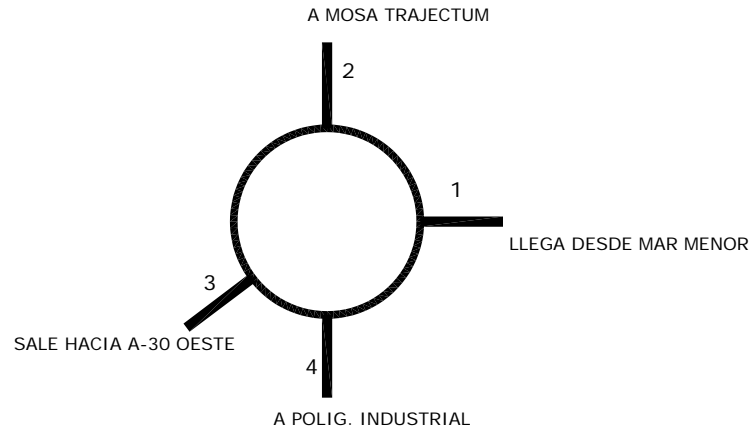
GLORIETA LADO SUR



Matriz de Tráfico por polígono industrial

		Hacia			
		1	2	3	
De	1	-	0	0	0
	2	0	-	93	93
	3	62	557	0	619
		62	557	93	

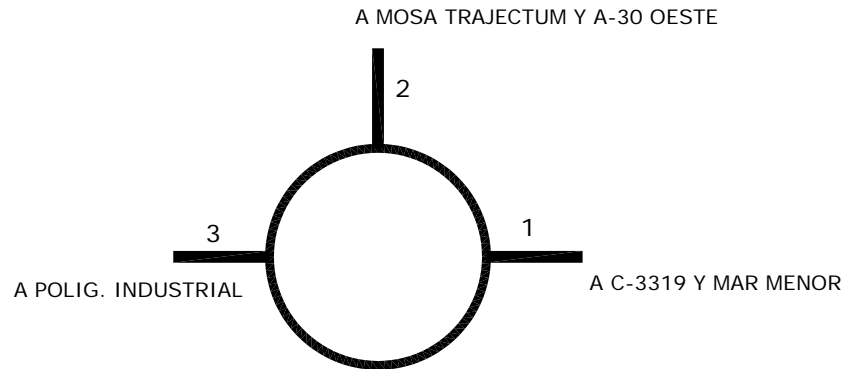
GLORIETA LADO NORTE



Matriz de Tráfico total

	Hacia					
	1	2	3	4		
De	1	-	6	1	95	102
	2	0	-	78	10	88
	3	0	0	-	0	0
	4	2	16	566	-	584
		2	22	645	105	

GLORIETA LADO SUR



Matriz de Tráfico por simple crecim. vegetativo

	Hacia			
	1	2	3	
De	1	8	0	8
	2	-	93	106
	3	63	-	636
		76	581	93

Rotonda Norte

- Cuatro ramales
- Ramales de llegada de un solo carril.
- Ancho estandar de carriles 3,50 m.
- Isleta central de 19,50 m. de diámetro.
- Anillo circular de un solo carril de 6 m. de ancho, con arcenes interior y exterior de 1 m.

Rotonda Sur

- Tres ramales
- Ramales de llegada de un solo carril.
- Ancho estandar de carriles 3,50 m.
- Isleta central de 18,50 m. de diámetro.
- Anillo circular de un solo carril de 5,50 m. de ancho, con arcenes interior y exterior de 1 m.

Capacidad y nivel de servicio de los accesos

La definición cuantitativa de la mayor o menor idoneidad de los viales e intersecciones que conforman los accesos para soportar estos tráficos requiere calcular su nivel de servicio, ya que las frías cifras de los aforos poco o nada indican sobre el funcionamiento fluido o congestionado de un ramal o intersección. Recordemos que este concepto es una medida cualitativa descriptiva de las condiciones operativas de un flujo viario y, lo que es muy importante, de cómo lo perciben los conductores, y que se define, en nivel de calidad descendente, por letras que van de la A a la F. En síntesis el significado de cada nivel es:

- ◆ Nivel A: circulación libre. El conductor tiene total libertad en elegir su velocidad.
- ◆ Nivel B: Flujo estable, quedando apenas afectada la elección de las condiciones en que se circula.
- ◆ Nivel C: Flujo estable, con afección significativa por afección del resto de los usuarios. El nivel general de comodidad y conveniencia desciende notablemente.
- ◆ Nivel D: Circulación de densidad elevada, con velocidad y libertad de maniobra seriamente restringida.
- ◆ Nivel E: funcionamiento próximo a la capacidad. Libertad de maniobra casi inexistente.
- ◆ Nivel F: Flujo forzado, próximo al colapso.

En general se recomienda no bajar del nivel C en zonas interurbanas, y del D en las periurbanas o urbanas.

A efectos de análisis es preceptivo diferenciar entre viales e intersecciones ya que los factores determinantes de la capacidad de unos y otras son distintos. En nuestro caso ya hemos visto que los ramales, como tales, tienen capacidad sobrada, por lo que solo hemos de examinar la capacidad de las intersecciones (en este caso, rotondas)

Metodología para análisis de las rotondas

En lo referente a tráfico, se utilizan las previsiones de tráfico en horas punta de entrada y salida contenidos en las tablas de páginas anteriores.

En cuanto a geometría de las glorietas suponemos que se mantiene, en principio, la actual.

En cuanto a metodología, utilizaremos el programa informático Girabase² del Ministerio del Equipamiento francés, perfectamente conocido. El programa, tras la introducción del número de ramales y la geometría (radios de isleta central, arcén y ancho de calzada, anchos de ramales de entradas y salida, así como de las isletas de separación, así como las matrices de tráfico, calcula, para cada ramal y cada hipótesis de tráfico:

1. La Capacidad libre, o reserva de capacidad, expresada en % de la total del ramal.
2. Las longitudes de cola media y máxima, en número de vehículos
3. Los tiempos de espera medios por vehículo, en segundos.

El programa no da los niveles de servicio de forma directa, al estimar los autores que es mejor criterio ofrecer solo el tiempo medio de espera y en función de éste que cada técnico calcule, según su criterio o la norma que aplique, dicho nivel de servicio. Son perfectamente aplicables a tal fin (ambas dan tablas de nivel de servicio en función del tiempo de espera) las normas del Manual de Capacidad 2000 americano o del Manual alemán de capacidad HBS.

Resultados del análisis de las rotondas

Se ofrecen en los anejos 1 y 2, y son concluyentes.

Rotonda norte

Como era de esperar el único ramal realmente cargado es el de acceso al Polígono Industrial, que aún así tiene una reserva de capacidad del 66% y tiempos de espera de 0 segundos, lo que equivale a una fluidez total. En los otros ramales la reserva de capacidad es del 90%.

² www.certu.fr/doc/technologies/its/documentations/web/Girabase

El nivel de servicio sigue pues siendo el A actual.

Rotonda Sur .

Al igual que en la anterior el único ramal realmente cargado es el de acceso al Polígono Industrial, que aún así tiene una reserva de capacidad del 63 % y tiempos de espera de 1 segundo , lo que equivale a una fluidez total. En los otros ramales la reserva de capacidad es del 94 y 99%.

. El nivel de servicio es pues, también, el A.

En resumen: en ambas rotondas, en las horas punta y aún a plena ocupación del Polígono Industrial, todos los ramales están en nivel de servicio A.

De ello se deduce que los accesos actuales en la C-3319 son capaces, por ellos solos y sin ninguna modificación, de dar cabida al tráfico generado por el Polígono Industrial manteniendo un excelente nivel de servicio.

Conclusiones

El estudio realizado ha calculado el tráfico previsible como consecuencia de la actuación industrial prevista, y la idoneidad de la red viaria prevista para dar cabida a dicho tráfico.

Como hipótesis que queda del lado de la seguridad, se supone que todo el tráfico accede al Polígono industrial a través de la C-3319; es decir, que desde la A-30 no entra ni sale, por ninguno de sus enlaces, tráfico alguno con destino al Polígono Industrial.

Los tráficos determinantes a efectos de capacidad son los de hora punta de mañana de laborable, estimados en un tráfico total de 1.548 veh/h.

Los elementos determinantes de dicha capacidad son las dos intersecciones en rotonda que constituyen los elementos principales del enlace tipo pesas existente frente a Mosa Trajectum, por el que habrá de circular, además del tráfico de esta urbanización, una parte del tráfico de entrada al Polígono Industrial y la práctica totalidad del tráfico de salida.

Tras asignar los tráficos a la red viaria, se comprueba que el nivel de servicio en todos los ramales de ambas rotondas será siempre el A, con tiempos de espera no superiores a 1 segundo.

Nuestra conclusión es pues que los accesos actuales en la C-3319 son capaces, por ellos solos y sin ninguna modificación, de dar cabida al tráfico generado por el Polígono Industrial manteniendo un excelente nivel de servicio.

Murcia, junio del 2.008

El Ingeniero de Caminos

Colegiado 3.624

Referencias

1.- Land Use and Arterial Spacing in Suburban Areas.

Federal Highway Administration

Urban Planning Division

2.- Site Impact Handbook

Florida Department of Transportation

Office of Policy Planning

3.- Level of Service Handbook (1998 Edition)

Florida Department of Transportation

System Planning Office

Anejo nº 1.- Capacidad de rotonda lado norte

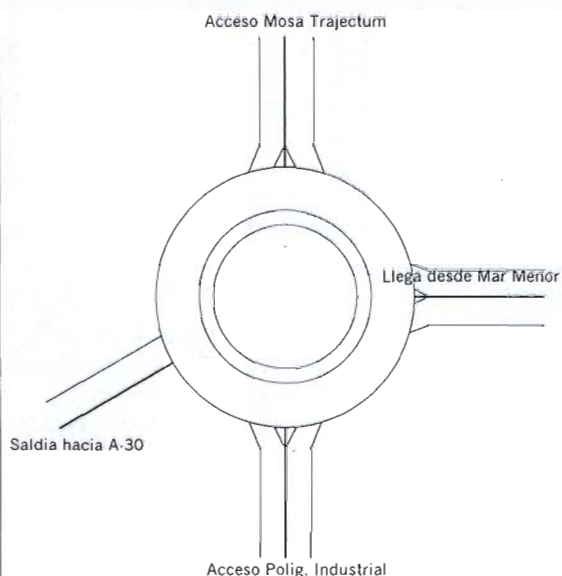
Nom du Carrefour : Glorieta lado Norte
 Localisation : norte de C-3319
 Environnement : Péri Urbain
 Variante :
 Date : 15/06/08

Anneau

Rayon de l'îlot infranchissable : 10,00 m
 Largeur de la bande franchissable : 2,00 m
 Largeur de l'anneau : 6,00 m
 Rayon extérieur du giratoire : 18,00 m

Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)		
				Entrée à 4 m	Îlot à 15 m	Sortie
Llega desde Mar Menor	0			3,50	2,00	4,00
Acceso Mosa Trajectum	90			3,50	3,00	4,00
Saldia hacia A-30	210			0,00	0,00	4,00
Acceso Polig. Industrial	270			3,50	3,00	3,50



Remarques de conception

Néant

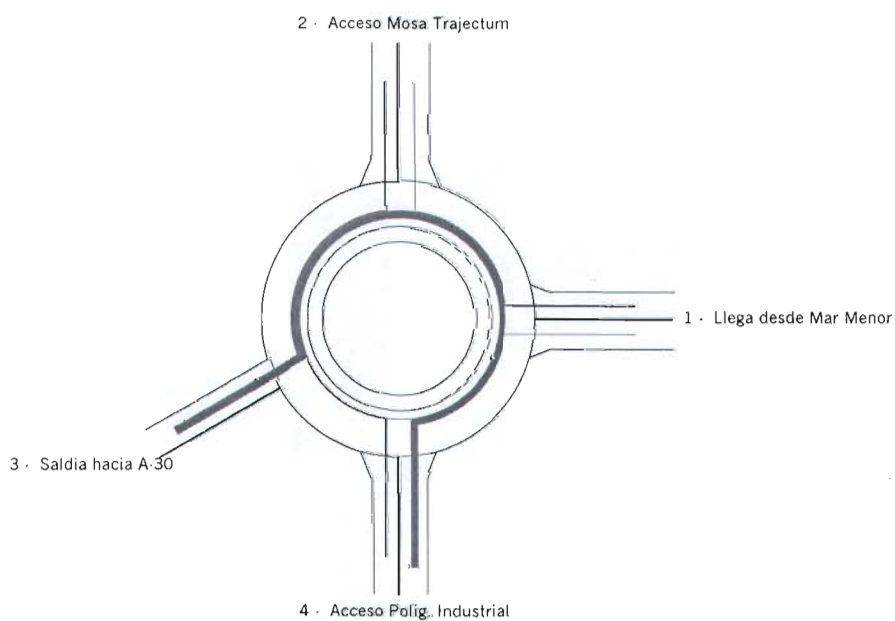
Période Hora punta mañana

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	6	1	95	102
2	0	0	78	10	88
3					
4	2	16	566	0	584
Total Sortant	2	22	645	105	774



Période Hora punta mañana

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	6	1	95	102
2	0	0	78	10	88
3					
4	2	16	566	0	584
Total Sortant	2	22	645	105	774

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Llega desde Mar Menor	886	90%	0vh	2vh	2s	0,1h
Acceso Mosa Trajectum	819	90%	0vh	2vh	2s	0,1h
Saldia hacia A-30						
Acceso Polig. Industrial	1158	66%	0vh	2vh	0s	0,1h

Conseils

Branche Llega desde Mar Menor

Branche Acceso Mosa Trajectum

Branche Saldia hacia A-30

Branche de sortie uniquement

Branche Acceso Polig. Industrial

Branche Llega desde Mar Menor

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Hora punta mañana	886	90%	0vh	2vh	2s	0,1h

Branche Acceso Mosa Trajectum

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Hora punta mañana	819	90%	0vh	2vh	2s	0,1h

Branche Saldia hacia A-30

Branche de sortie uniquement

Branche Acceso Polig. Industrial

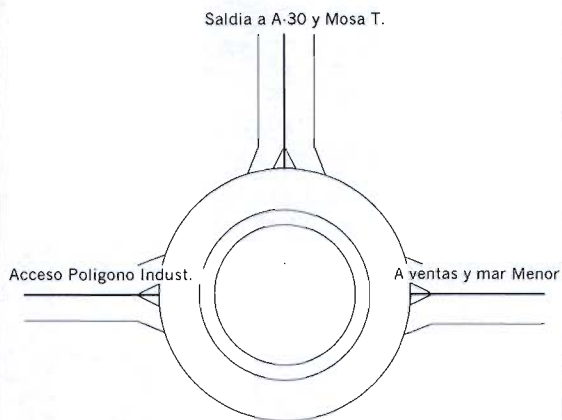
Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Hora punta mañana	1158	66%	0vh	2vh	0s	0,1h

Anejo nº 2.- Capacidad de rotonda lado sur

Nom du Carrefour : Glorieta lado Sur
Localisation : Sur de C-3319
Environnement : Péri Urbain
Variante :
Date : 15/06/08

Anneau

Rayon de l'îlot franchissable : 9,50 m
Largeur de la bande franchissable : 2,00 m
Largeur de l'anneau : 5,50 m
Rayon extérieur du giratoire : 17,00 m



Branches

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée		Ilôt	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
A ventas y mar Menor	0			3,50		3,00	4,00
Saldia a A-30 y Mosa T.	90			3,50		3,00	4,00
Acceso Poligono Indust.	180			3,50		3,00	4,00

Remarques de conception

Néant

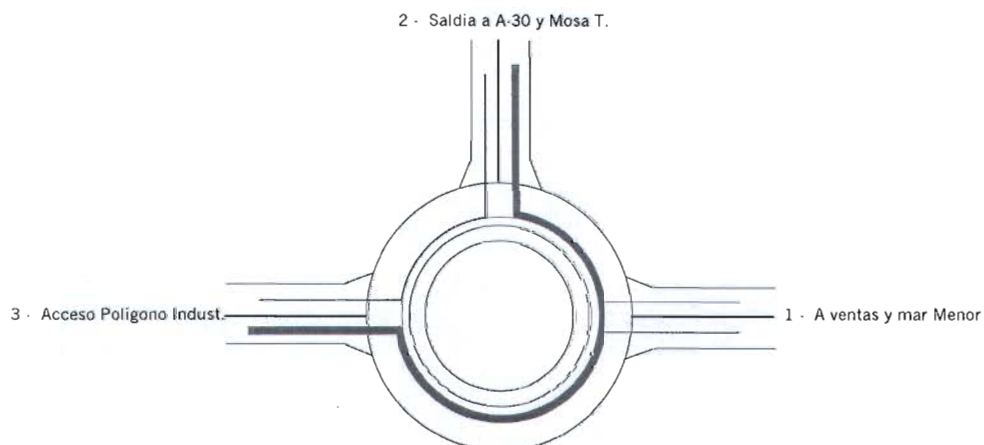
Période Hora punta mañana

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	8	0	8
2	13	0	93	106
3	63	573	0	636
Total Sortant	76	581	93	750



Période Hora punta mañana

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	8	0	8
2	13	0	93	106
3	63	573	0	636
Total Sortant	76	581	93	750

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
A ventas y mar Menor	961	99%	0vh	2vh	2s	0,0h
Saldia a A-30 y Mosa T.	1636	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
Acceso Poligono Indust.	1076	63%	0vh	2vh	1s	0,1h

Conseils

Branche A ventas y mar Menor

Branche Saldia a A-30 y Mosa T.

Branche Acceso Poligono Indust.

Branche A ventas y mar Menor

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	961	99%	0vh	2vh	2s	0,0h
Hora punta mañana	961	99%	0vh	2vh	2s	0,0h

Branche Saldia a A-30 y Mosa T.

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1636	94%	0vh	2vh	0s	0,0h
Hora punta mañana	1636	94%	0vh	2vh	0s	0,0h

Branche Acceso Poligono Indust.

Périodes de trafic	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Période1	1076	63%	0vh	2vh	1s	0,1h
Hora punta mañana	1076	63%	0vh	2vh	1s	0,1h