

**ANEJO Nº 4**  
**ESTUDIO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO**

### INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN Y REFERENCIA .....	3
3. ANTECEDENTES .....	3
4. ESTUDIO DE SOLUCIONES .....	4
4.1 Condicionantes principales .....	4
4.2 Estudio de alternativas .....	4
4.3 Alternativa seleccionada .....	7
5. ANÁLISIS DEL TRAZADO GEOMÉTRICO .....	8
5.1 Introducción .....	8
5.2 Trazado en Planta .....	8
5.2.1 Calzada anular .....	8
5.2.2 Ramales de entrada y salida .....	8
5.2.3 Accesos .....	9
5.2.4 Isletas .....	9
5.3 Trazado en Alzado .....	9
5.4 Secciones transversales tipo .....	10
5.4.1 Características generales Secciones Tipo .....	10
5.4.2 Peralte .....	10
5.4.3 Cunetas .....	11
5.4.4 Explanada .....	11

### INDICE DE APENDICES

APENDICE 1.- LISTADOS DE EJE EN PLANTA

APÉNDICE 2.- LISTADOS RASANTE

APÉNDICE 3.- LISTADOS DE VISIBILIDAD

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Parámetros mínimos y máximos de las rasantes ..... 10

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el estudio y caracterización detallada de todos los elementos del trazado geométrico, definidos en la actuación *CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN LA CTRA. N-340a P.K. 556,800 – T.M. DE HUÉRCAL-OVERA (ALMERÍA)*.

Para dicho estudio se analizaron previamente los antecedentes, los condicionantes y la normativa de aplicación, comprobando posteriormente el cumplimiento de los criterios expresados en los mismos.

En los siguientes apartados se describe la metodología empleada, las comprobaciones efectuadas y todos los resultados obtenidos.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN Y REFERENCIA

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016 por la que se aprueba la **Norma 3.1-IC Trazado**, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios.
- Recomendaciones sobre glorietas, M.O.P.U. de mayo de 1989.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad, M.O.P.U. de agosto de 1988.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, D.G.C. 1967.

## 3. ANTECEDENTES

El tipo de actuación a desarrollar es la construcción de una glorieta para sustituir, al objeto de mejorar la seguridad vial, la intersección en cruz sin canalizar existente en el P.K. 556,824 de la carretera N-340a, en la que confluyen los siguientes cuatro tramos:

- Tramo I: el de la propia N-340a que viene desde el núcleo urbano de Huércal-Overa.

- Tramo II: el de la actual ctra. A-350R que discurre entre Huércal-Overa y San Juan de Los Terreros, pasando por Pulpí, perteneciente a la red intercomarcal autonómica.
- Tramo III: el de la propia N-340a que se dirige a la salida 559 de la autovía A-7/E-15 (Almería – Murcia).
- Tramo IV: el de la carretera AL-8103 que discurre hasta Abejuela por Úrcal (perteneciente a la Diputación Provincial de Almería).

Cabe destacar que se llevó a cabo una actuación de acondicionamiento de la ctra. A-350 en el tramo comprendido entre Huércal-Overa y Pulpí. En dicha actuación se contempla un cambio de trazado del primer tramo de la A-350, puesto que en sus primeros 600 mts, discurre entre zonas industriales y sectores urbanizables y sectores edificados del T.M. de Huércal-Overa. Así, se ha ejecutado un tramo nuevo de la A-350 que conecta con la carretera nacional N-340ª a la altura de su p.k. 557+628 (unos 800 m. al noreste, dirección a la autovía), pasando a llamarse el tramo antiguo, que conecta con la glorieta que se está proyectando en este Proyecto, A-350 R.

El trazado proyectado respeta la alineación de los tramos existentes que confluyen a la glorieta, situando el centro de ésta en la intersección de los ejes citados.

En la carretera AL-8103 se prevé el refuerzo de firme en los 68 metros anteriores a la glorieta con la misma sección actual (2 carriles de 3,00 m. cada uno, arcenes de 1,00 m. y bermas de 0,50 m.). En este tramo se repondrá el acceso 1 situado en la margen derecha de la AL-8103, afectado por la ejecución de la glorieta, que será desplazado 24 metros al noroeste y modificado su trazado en planta. La sección transversal considerada para la reposición del acceso 1 es la siguiente:

- Dos carriles de 3,50 metros, arcenes de 1,00 m. y bermas de 0,50 m.

### -Glorieta en N-340a

La glorieta que se proyecta en la N-340, tiene las siguientes características:

- Sección: Arcén interior de 0,5 m., carril anular de 5,7 m, arcén exterior de 1,5 m y berma exterior de 0,5 m. La glorieta posee  $\emptyset$  exterior (arista ext. de la calzada) de 50 mts con un islote central de  $\emptyset$  38,60 m.
- Las entradas y salidas, poseen abocinamientos con isletas canalizadoras de longitud superior a los 45 mts. en los tramos correspondientes a la N-340a siguiendo las

recomendaciones de la Demarcación de Carreteras del Estado de Andalucía Oriental. Las entradas y salidas, se realizan mediante carril único con sección en el entronque de 5 mts en las entradas y de 6 m en las salidas.

- La glorieta se halla iluminada mediante farolas perimetrales, y el islote central, ajardinado mediante iluminación ornamental. En los tramos de la carretera N-340ª que acceden a la glorieta se ejecutará alumbrado en los primeros 70 m. donde se colocarán luminarias en la margen correspondiente al carril de entrada a la glorieta. Igualmente se colocarán 2 luminarias en los 40 metros anteriores a la glorieta de la carretera A-350 en su carril de entrada a la glorieta y dos luminarias más en la carretera AL-8103 para iluminar el acceso a ejecutar.

#### 4. ESTUDIO DE SOLUCIONES

##### 4.1 Condicionantes principales

A la hora de estudiar diferentes alternativas para la intersección planteada se deben tener presentes los principales condicionantes existentes, a saber:

- La intersección se ubica en una zona con marcado carácter urbano, por lo que el objetivo de minimizar las ocupaciones es uno de los fundamentales, al objeto de disminuir las posibles afecciones a colindantes.
- Los cuatro tramos que intersectan definen dos a dos, un par de ejes cuya intersección presenta un cierto grado de esviaje respecto al ángulo recto.
- La intersección existente se encuentra prácticamente a cota del terreno natural, lo que facilita el acceso en amplias zonas desde las parcelas adyacentes. Junto con la ejecución de la glorieta se deben plantear soluciones para regularizar los accesos situados en las inmediaciones de la misma.
- El interior de la glorieta debe estar dotado con elementos que faciliten el acceso de los vehículos de conservación y mantenimiento, sin que dicho acceso suponga afección alguna a las áreas restauradas.

##### 4.2 Estudio de alternativas

Se han tanteado un total de seis alternativas para la glorieta de la N-340a, con sus correspondientes variantes en algunos casos, hasta optar por la que presentamos en el presente proyecto como definitiva. Las principales características de cada una de ellas, son (se irán presentando por orden de aparición):

- Alternativa 0: Mantiene la alineación de los tramos existentes situando el centro de la glorieta en su intersección. Con un diámetro exterior (borde calzada exterior) en la glorieta de 55 m., los radios mínimos alcanzados en los ramales que conforman ángulos agudos son de 20 m.

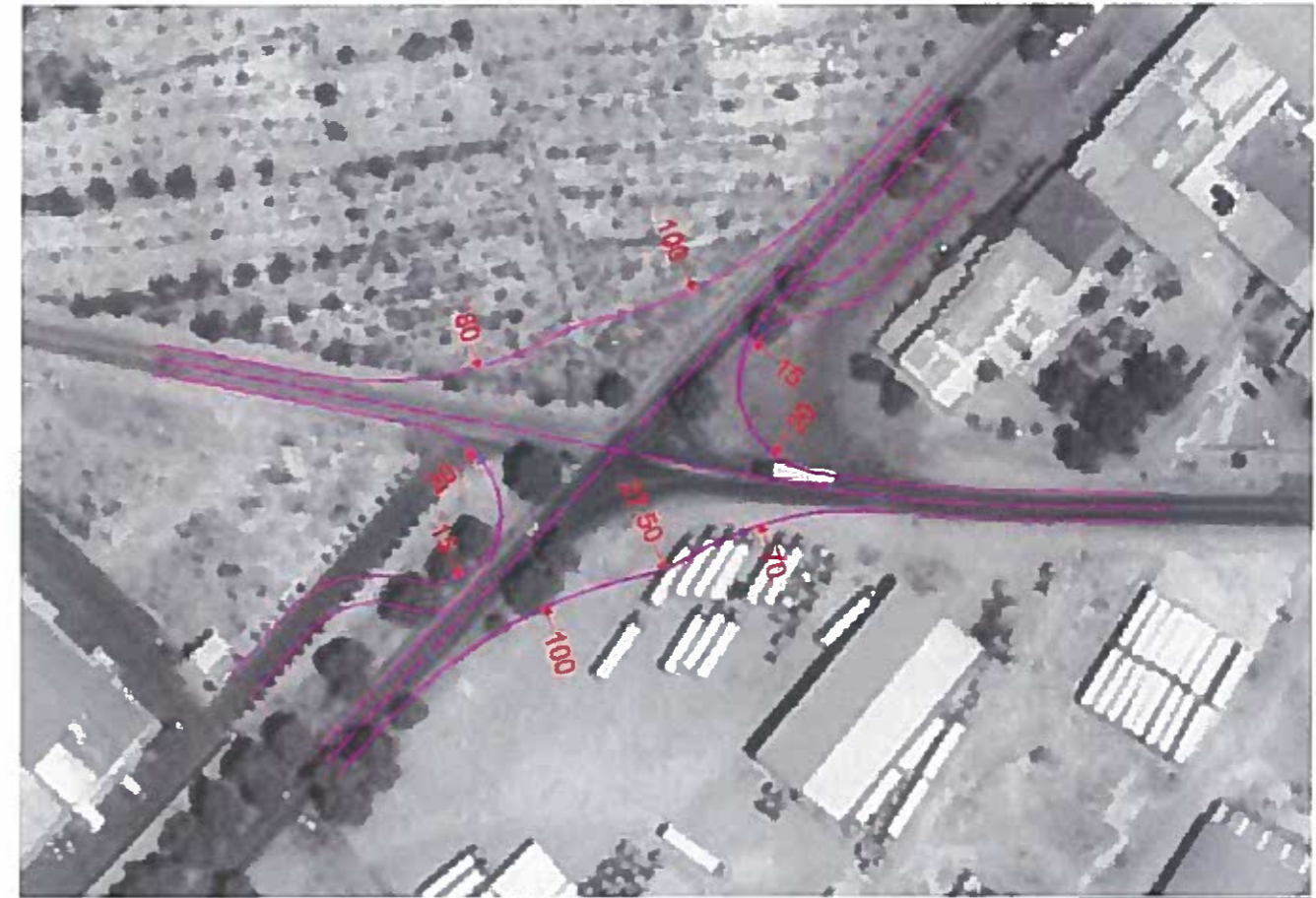


Figura 1.- Planta de ejes alternativa 0.

- **Alternativa 0-A:** Se trata de una pequeña variación de la alternativa 0, donde se mueve ligerísimamente el centro de la glorieta y se amplía el diámetro de la misma (pasa de 54 m. a 60 m.) para conservar los radios mínimos de aquella (20 m.) con la mínima desviación de los tramos existentes.



Figura 2.- Planta de ejes alternativa 0-A.

- **Alternativa 0-B:** Se trata de una variación de la alternativa 0 para dar solución al acceso existente en la margen derecha de la carretera AL-8103 que da salida y entrada a las parcelas existentes en el Polígono 59. Para ejecutar este acceso, se reducirá el diámetro exterior de la glorieta a 50 m., y se realizará intersección en T con la actual AL-8103. El trazado en planta de este acceso se ha modificado ligeramente respecto al existente actualmente para hacer la intersección más perpendicular con la carretera AL-8103 y alejarla lo máximo posible de la intersección en glorieta.

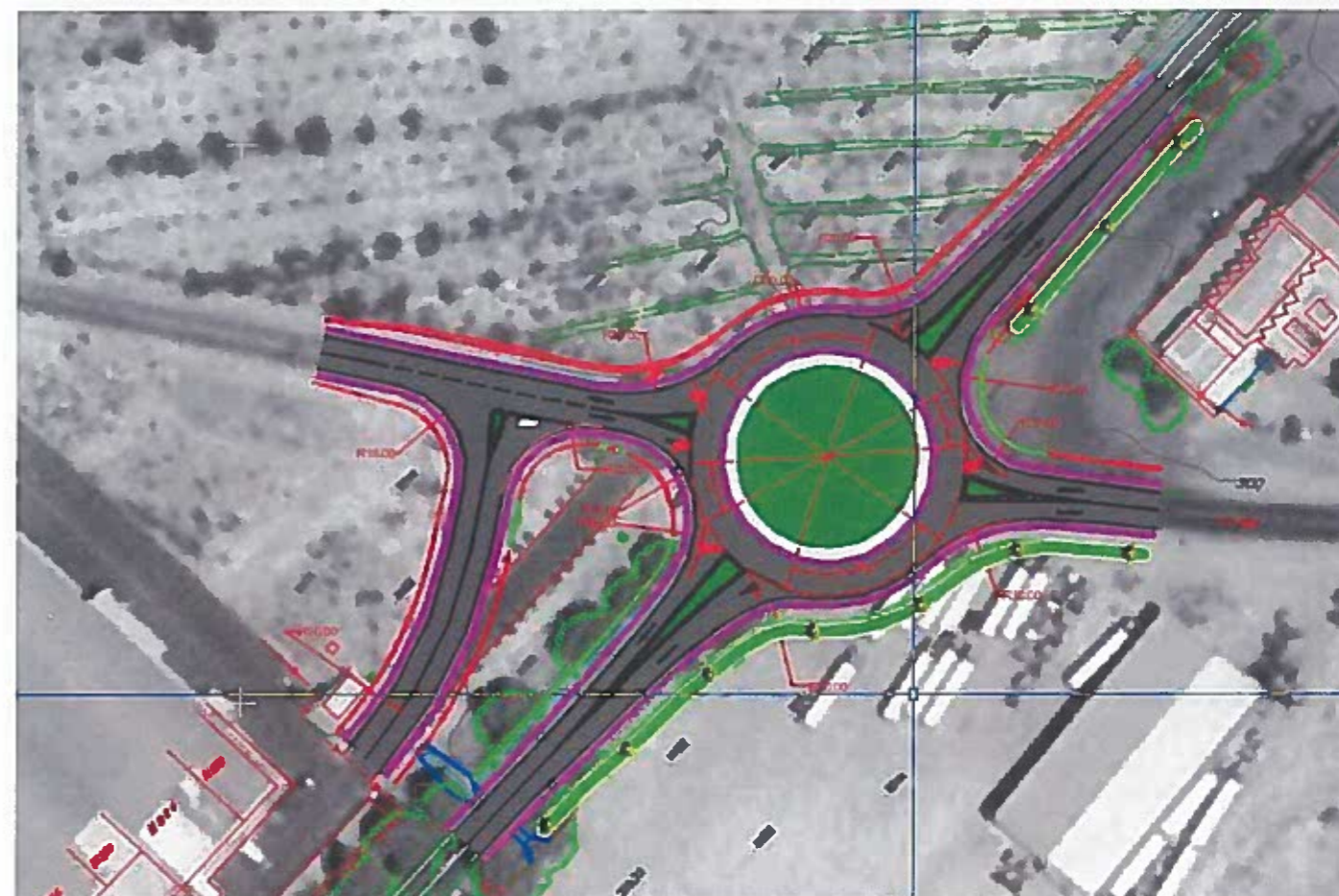


Figura 3.- Planta de ejes alternativa 0-B.

- **Alternativa 1:** Mantiene la alineación del eje que une los tramos secundarios, modificando la alineación del que une los tramos principales (N-340ª), buscando la perpendicularidad entre ambos de manera que la mayor ocupación se produzca en los cuadrantes menos edificados. Con esta configuración se consigue por tanto la perpendicularidad entre los diferentes tramos, y su distribución homogénea a lo largo del perímetro de la glorieta. Con un diámetro exterior (borde calzada exterior) en la glorieta de 54 m., los radios mínimos, de 25 m., se alcanzan en los ramales de la margen derecha de la N-340a (en el sentido de las progresivas).



Figura 4.- Planta general de la alternativa 1.

- **Alternativa 2:** En este caso se mantiene la alineación del eje que une los tramos principales (N-340<sup>a</sup>) y el tramo de la A-350, modificando la alineación del otro tramo secundario (AL-8103) buscando distribución homogénea de los accesos en el perímetro de la glorieta. Con un diámetro exterior (borde calzada exterior) en la glorieta de 54 m., los radios mínimos, de 20 m., se alcanzan en los ramales de entrada de los tramos secundarios. El resto de ramales presentan radios mínimos de 40 m.

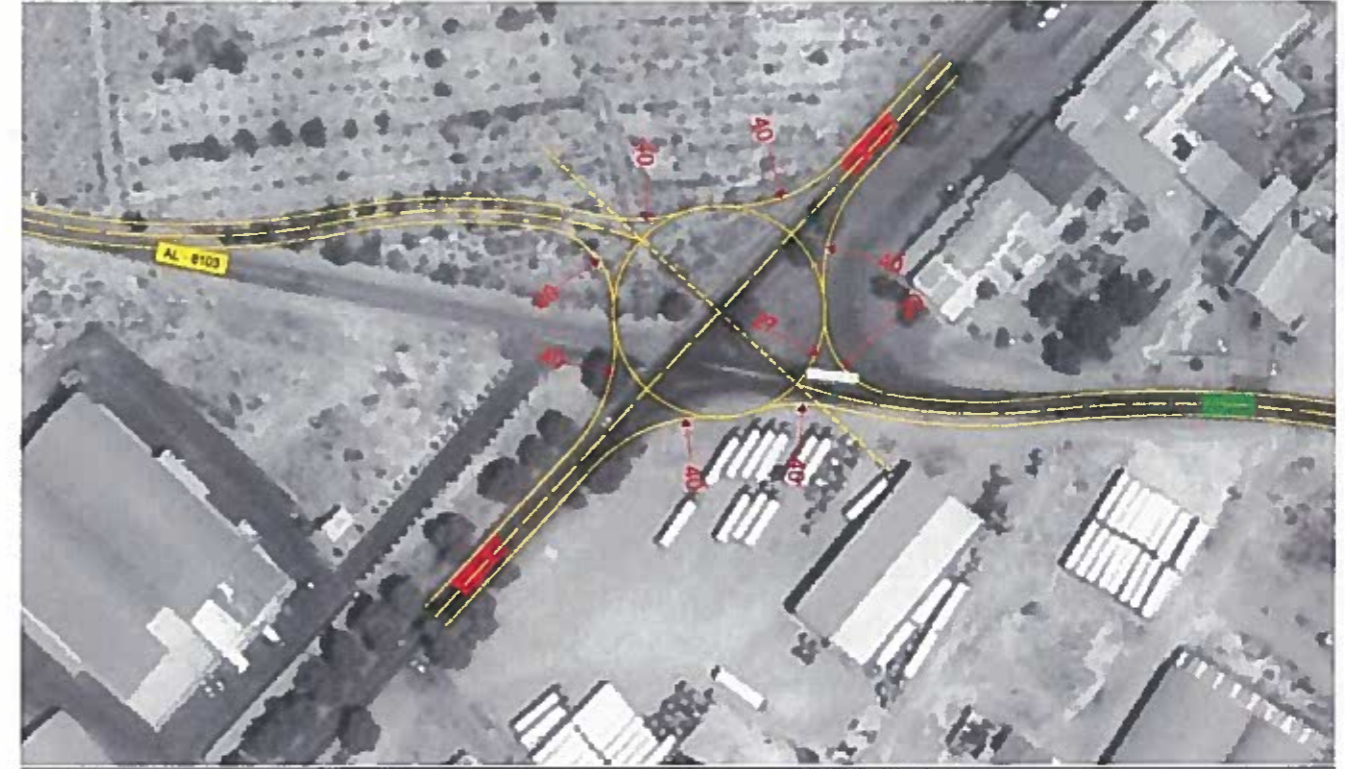


Figura 5.- Planta de ejes Alternativa 2.

- **Alternativas 2-A, 2-B y 2-C:** Se trata de ligeras variaciones de la alternativa 2, tendentes a minimizar la ocupación que se produce con la modificación del tramo de la AL-8103, para lo cual se mueve ligeramente el centro de la glorieta o se modifica su diámetro. Con diámetros exteriores (borde calzada exterior) en la glorieta que oscilan entre los 54 m. (2-A y 2-B) y los 60 m. (2-C), los radios mínimos oscilan entre los 20 – 30 m.

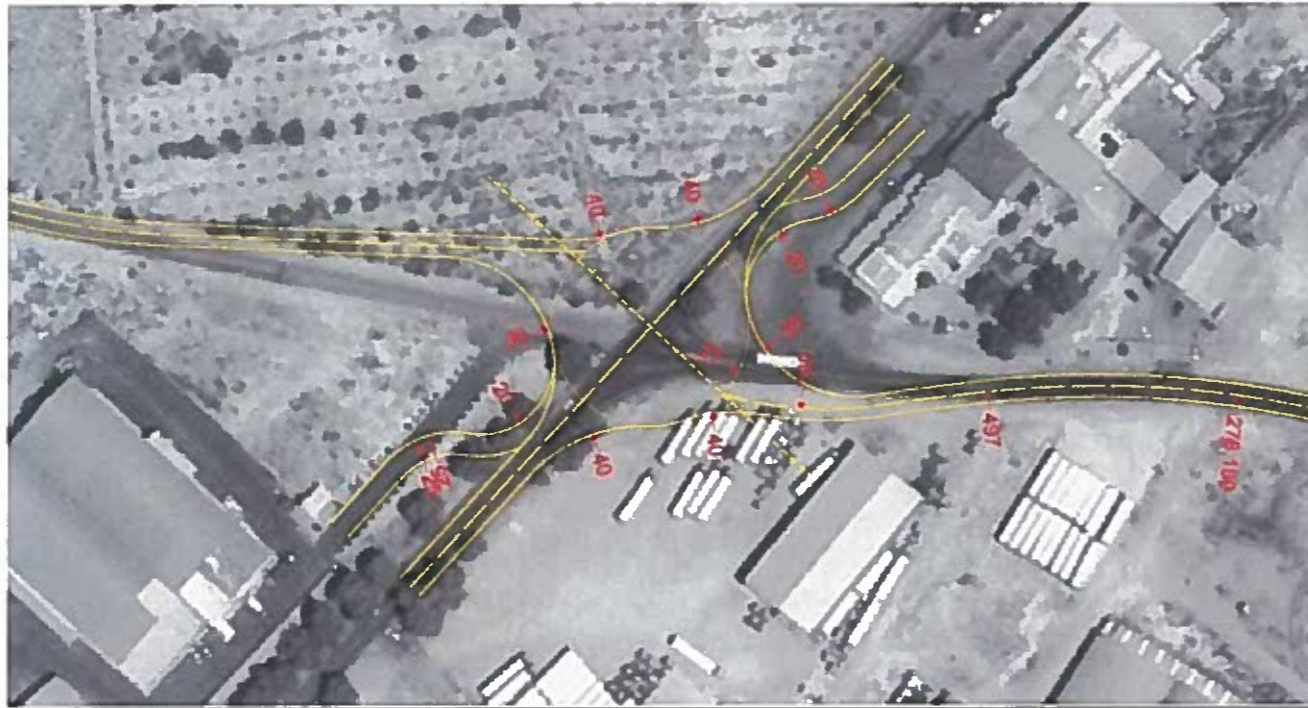


Figura 6.- Planta de ejes alternativa 2-A.



Figura 7.- Planta de ejes alternativa 2-B.



Figura 8.- Planta general alternativa 2-C.

#### 4.3 Alternativa seleccionada

De entre todas las alternativas estudiadas se selecciona la denominada **alternativa 0-B**, con el objetivo de modificar el proyecto ya existente actualizado al cumplimiento de la nueva Norma 3.1-IC Trazado con modificación posterior por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, y la Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios.

Sin embargo, y tal y como hemos comentado anteriormente, no ha sido posible cumplir la Norma de trazado en su totalidad, en concreto en los gonios mínimos exigibles entre accesos a una glorieta en los accesos a las carreteras A-350R y AL-8103, por razones de seguridad y por tratarse de un suelo urbano desarrollado con edificaciones existentes. Así, aplicando el penúltimo párrafo del Capítulo 9.1 Generalidades de la Norma 3.1 IC que dice textualmente "...también será exigible la aplicación

de las condiciones de esta Norma a aquellas conexiones y aquellos accesos que sean objeto de reordenación o experimenten un cambio de uso. No obstante, en los proyectos de reordenación de conexiones y accesos el organismo titular de la carretera podrá admitir características inferiores a las especificadas en la presente Norma (tanto en distancias como en tipología), siempre que un análisis de la solución propuesta determine que la nueva configuración de dichas conexiones y de dichos accesos mejore la situación anterior desde el punto de vista de la seguridad vial", se cree convenientemente justificado el no cumplimiento de la separación mínima entre accesos, ya que en caso de modificarlo, o bien se afectaría a las naves próximas o bien quedaría un espacio muy reducido junto a las edificaciones del otro lado, por lo que, además de lo peligroso de esta proximidad, impediría una posible construcción de una vía de servicio en esa margen de la carretera.

## 5. ANÁLISIS DEL TRAZADO GEOMÉTRICO

### 5.1 Introducción

Para definir la actuación proyectada se han definido un total de 13 ejes; el eje principal de la glorieta, 8 ramales de entronque de los accesos a la glorieta con ésta, tres ejes para definir el acceso de los propietarios de las parcelas situadas en el polígono 59 y uno para definir el eje de la actual carretera AL-8103.

En la selección y designación de los ejes se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- El eje que define la glorieta se sitúa en correspondencia con el borde exterior de la calzada (línea blanca exterior). La d.o. inicial para la misma es la 0+000.
- Los ejes que definen los diferentes ramales de entrada y salida, se corresponden con la línea exterior derecha de la calzada (borde exterior del carril derecho), y su sentido se corresponde con el de avance de los vehículos por los propios ramales.
- Los ramales se numeran del 1 al 8, comenzando por el de salida de la glorieta en dirección Huércal-Overa por la N-340a, y continuando la numeración en el sentido contrario a las agujas del reloj, correspondiendo el Ramal 8 al ramal de entrada a la Glorieta para los vehículos que acceden desde la AL-8103.

- El eje que define el acceso al polígono (Acceso 1), se sitúa en el centro de la calzada, y su sentido se proyecta de tal forma que el final del mismo se sitúa sobre la intersección con el eje de la carretera AL-8103.

### 5.2 Trazado en Planta

#### 5.2.1 Calzada anular

Se trata de una glorieta circular con el eje definido en el borde de calzada exterior o línea que separa calzada y arcén derecho). Tiene un diámetro exterior de 50,00 m. y el diámetro en el borde de calzada interior de 38,60 m.

#### 5.2.2 Ramales de entrada y salida

##### 5.2.2.1 Radios

El radio mínimo de los ejes correspondientes a los ramales de salida de la Glorieta de la N-340 son de 20 m. (ramales 1 y 5 es de 20 m. y los ramales 3 y 7 de 30 m.)

Igualmente, se ha procurado que el radio mínimo de los ejes correspondientes a los ramales de entrada a la Glorieta N-340 (ramales 2, 4, 6 y 8) fuese de 20 m. Esto se ha conseguido en los ramales 2 y 6, sin embargo, en los ramales 4 y 8 se han proyectado con radios de 15m. debido a la imposibilidad de ocupación de más superficie.

Así pues, en todos los casos se cumplen las siguientes recomendaciones (M.O.P.U. – 1989):

- *"El mínimo radio de curvatura del borde de la calzada en una entrada debe estar comprendido entre 6 m. (10 m. si hay vehículos pesados) y 100 m. (por encima de este límite la inflexión de la trayectoria es insuficiente)."*
- *"Para que la salida resulte fácil se recomienda que el radio mínimo de su bordillo interior no sea inferior a 40 m. (mínimo absoluto 20 m., sobre todo si hay paso para peatones)... La marca vial de borde de calzada debe prolongar el bordillo, una vez finalizado este."*

Así como la instrucción de trazado 3.1 IC del Ministerio de Fomento, que indica



- Tabla 10.5. Ancho conjunto (m) de una calzada anular de dos carriles y, en su caso, de su gorjal (Situación III).

#### 5.2.2.2 Desarrollo de las curvas

"Los radios mínimos en las entradas deben quedar comprendidos a una distancia de 20 – 25 m. (no más de 50 m.) desde la marca de ceda el paso".

En todos los casos de la calzada principal se cumple esta recomendación, situándose en el caso de los ejes secundarios dentro del rango recomendable, y en el caso de los principales próximo al desarrollo máximo recomendado.

En las carreteras secundarias se han realizado de 15-20 m. al tratarse de un suelo urbano desarrollado con construcciones existentes.

#### 5.2.2.3 Curvas de transición

No se han empleado curvas de transición pues no se consideran necesarias dada la reducida velocidad a la que se circula en las proximidades de la glorieta.

### 5.2.3 **Accesos**

#### 5.2.3.1 Radios

El radio mínimo del eje correspondiente al acceso diseñado para las parcelas situadas en el Acceso 1 es de 80 m.

Los ramales proyectados en los abocinamientos de la intersección en T a ejecutar entre el Acceso 1 y la carretera AL-8103 tienen radios de 15 m.

#### 5.2.3.2 Curvas de transición

No se han empleado curvas de transición en el diseño de este acceso pues no se consideran necesarias dada la reducida velocidad a la que se circula por los mismos.

### 5.2.4 **Isletas**

Siguiendo las indicaciones de la Demarcación de Carreteras del Estado de la Demarcación de Andalucía Oriental, las isletas centrales en la carretera principal presentan una longitud aproximada de unos 50 m en la glorieta principal (N-340a).

En el interior de las mismas y a 1 m. ó 0,5 m. del borde exterior de las mismas, según se trate de isletas centrales en la N-340ª o en el resto, se dispondrán bordillos de calzada tipo C-5.

Las áreas delimitadas por bordillo, presentan aproximadamente las siguientes dimensiones (base por altura, de sección triangular):

#### Glorieta N-340a

- Isleta central en N-340ª, lado de Huerca-Overa: 4 m. x 32 m.
- Isleta central en A-350: 3,30 m. x 11,00 m.
- Isleta central en N-340ª, lado de la A-7: 4,20 m. x 34
- Isleta central en AL-8103: 2,70 m. x 7,00 m.

### 5.3 Trazado en Alzado

Se describe a continuación las características principales del trazado en alzado de todos los ejes del proyecto. Se cumple en todo momento la IC.3.1. que en su artículo 10.6.3 indica que " El eje en planta de la calzada anular deberá estar íntegramente incluido en un plano horizontal. Si no fuese posible serán admisibles planos con inclinación inferior al tres por ciento ( $-3% < i < +3%$ ). Se comprobará que la combinación de dicha inclinación longitudinal con la inclinación transversal no produzca acumulaciones de agua en la calzada anular o en alguna de sus vías de acceso."

Puesto que la pendiente con la que se ha proyectado la glorieta es de 0,47% cumplimos con la prescripción de que no supere el 3% de pendiente.

Por otra parte la Instrucción indica que, para que no se produzcan acumulaciones agua en ningún punto de la plataforma, "El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será menor que cinco décimas por ciento (0,5%). Excepcionalmente, la rasante podrá alcanzar un valor menor, no inferior

a dos décimas por ciento (0,2%). La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menor que cinco décimas."

Puesto que se ha asignado un bombeo del 2% a todas las secciones de la glorieta, podemos afirmar que el trazado en alzado de la glorieta y restos de ejes cumple en todas sus secciones.

A continuación se enumeran las pendientes máxima ascendentes o descendentes de cada uno de los ejes, así como sus correspondientes parámetros mínimos y longitudes para acuerdos parabólicos:

Tabla 1 Parámetros mínimos y máximos de las rasantes

EJE	Mínimos		Mínimos		Máxima	
	Kv Convexo	Kv Cóncavo	L Convexo (m)	L Cóncavo (m)	i en rampa (%)	l en pendiente (%)
Glorieta N-340	760	760	7,096	7,115	0,47	0,47
Ramal 1	-	4373	-	36,307	0,13	0,70
Ramal 2	-	2623	-	20,68	0,64	0,15
Ramal 3	737	737	25,311	18,681	0,3	3,14
Ramal 4	719	719	19,251	20,728	3,48	-
Ramal 5	-	1.216	-	11,695	1,01	-
Ramal 6	-	3.680	-	36,796	-	1,20
Ramal 7	-	1131	-	14,261	0,66	0,60
Ramal 8	751	751	7,057	8,935	-	1,34
ACC1	250	1160	11,043	23,225	2,43	1,99
Ramal 1 Acceso 1	313	-	9,765	-	2,55	0,57
Ramal 2 Acceso 1	784	-	12,413	-	-	2,33

#### 5.4 Secciones transversales tipo

##### 5.4.1 Características generales Secciones Tipo

A continuación se describen las características geométricas de las diferentes secciones tipo de los ejes estudiados:

- SECCIÓN TIPO EN GLORIETA N-340a

BERMA INTERIOR	ARCÉN INTERIOR	CARRIL	ARCÉN EXTERIOR	BERMA EXTERIOR
0	0,5	5,7	1,5	0,5

- SECCIÓN TIPO EN RAMALES DE SALIDA A LA N-340ª (RAMALES 1, 3, 5 Y 7)

BERMA INTERIOR	ARCÉN INTERIOR	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO	ARCÉN EXTERIOR	BERMA EXTERIOR
0	VARIABLE 0,5 - 0	VARIABLE 6,0 - 3,0	0	1,5 - 0,5	0,5

- SECCIÓN TIPO EN RAMALES DE ENTRADA DE LA N-340ª (RAMALES 2, 4, 6 Y 8)

BERMA INTERIOR	ARCÉN INTERIOR	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO	ARCÉN EXTERIOR	BERMA EXTERIOR
0	VARIABLE 0 - 0,5	VARIABLE 3,0 - 5,0	0	0,5-1,5	0,5

- SECCIÓN TIPO EN AL-8103 (Refuerzo de firme)

BERMA	ARCÉN	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO	ARCÉN	BERMA
0,5	1,0	3,0	3,0	1,0	0,5

- SECCIÓN TIPO EN ACCESO 1.

BERMA	ARCÉN	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO	ARCÉN EX	BERMA
0,5	1,0	3,5	3,5	1,0	0,5

- SECCIÓN TIPO EN RAMALES 1 Y 2 ACCESO 1

BERMA INTERIOR	ARCÉN INTERIOR	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO	ARCÉN EXTERIOR	BERMA EXTERIOR
0	VARIABLE 0 - 0,5	VARIABLE 3,5 - 14	0	1,0	0,5

##### 5.4.2 Peralte

Los peraltes en las glorietas se han aplicado en el eje (su borde exterior derecho), empleándose el valor general mínimo de bombeo (2%), al objeto de facilitar la evacuación de aguas de la plataforma.

Para el resto de ejes (ramales y acceso) se han empleado en general peraltes del 2%. Taludes

En la excavación en desmante, se ha adoptados unos taludes 3 H: 2 V que, según la experiencia en la zona, se consideran taludes estables.

En la ejecución del firme se utilizan taludes igualmente taludes 3 H : 2 V.

#### **5.4.3 Cunetas**

Se ha previsto la disposición de cunetas triangulares revestidas de hormigón de ancho 1,5 m. de ancho y calado 0,30 m. La justificación, cálculo y tramificación de estas cunetas, se presenta en el Anejo 11 de Drenaje.

#### **5.4.4 Explanada**

Se ha previsto el plano de explanada para cumplir con la Orden Circular 17/2003:

*"Para que el agua infiltrada por el borde alto en secciones peraltadas no penetre bajo calzada, deberá dotarse a la explanada de una contrapendiente transversal mínima, hacia el exterior de la plataforma, del dos por ciento (2 %), que debe iniciarse un metro (1 m.) hacia el interior del borde pavimentado – medido según secciones transversales al eje de la carretera -, según se especifica en la figura 2.5. En carreteras de calzadas separadas, la prescripción anterior será asimismo de aplicación hacia la mediana."*

**APENDICE 1**  
**LISTADOS DE PLANTA**

GLORIETA N-341

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	25,000			594.716,086 4.141.121,349	594.680,682 4.141.144,082
2	Acoplado a P2	Infinito			50,000 0,000	
3	Giratorio	25,000				594.716,086 4.141.121,349

RAMAL1

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	20,000			594.681,488 4.141.137,780	594.677,542 4.141.120,326
2	Acoplado a P2	650,000			0,000 2,000	
3	Giratorio	-600,000				594.645,172 4.141.083,575

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.716,086	4.141.121,349	272,6747	25,000		594.705,682	4.141.144,081
0+100,001	100,001	594.716,086	4.141.166,813	127,3254	25,000		594.705,682	4.141.144,081
0+100,001	0,000	594.716,086	4.141.166,813	127,3254	Infinito			
0+157,080	57,079	594.716,086	4.141.121,349	272,6747	25,000		594.705,682	4.141.144,081

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.681,488	4.141.137,780	184,6274	20,000		594.662,068	4.141.132,997
0+018,553	18,553	594.677,542	4.141.120,326	243,6821	20,000		594.662,068	4.141.132,997
0+060,254	41,702	594.650,105	4.141.088,931	247,7664	650,000		594.174,645	4.141.532,145
0+067,536	7,282	594.645,172	4.141.083,575	246,9938	-600,000		595.088,990	4.140.679,811

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.716,086	4.141.121,349	272,6747		
0+010	594.706,412	4.141.119,092	298,1395		
0+020	594.696,623	4.141.120,780	323,6043		
0+030	594.688,265	4.141.126,147	349,0691		
0+040	594.682,656	4.141.134,345	374,5339		
0+050	594.680,682	4.141.144,081	399,9986		
0+060	594.682,655	4.141.153,816	25,4634		
0+070	594.688,264	4.141.162,015	50,9282		
0+080	594.696,622	4.141.167,382	76,3930		
0+090	594.706,411	4.141.169,071	101,8578		
0+100	594.716,085	4.141.166,814	127,3226		
0+110	594.724,116	4.141.160,968	152,7874		
0+120	594.729,237	4.141.152,456	178,2522		
0+130	594.730,639	4.141.142,622	203,7170		
0+140	594.728,101	4.141.133,019	229,1818		
0+150	594.722,023	4.141.125,161	254,6466		
0+157,080	594.716,086	4.141.121,349	272,6747		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.681,488	4.141.137,780	184,6274		
0+010	594.681,404	4.141.127,884	216,4584		
0+020	594.676,624	4.141.119,207	243,8238		
0+030	594.670,212	4.141.111,534	244,8032		
0+040	594.663,682	4.141.103,960	245,7827		
0+050	594.657,037	4.141.096,487	246,7621		
0+060	594.650,278	4.141.089,117	247,7415		
0+067,536	594.645,172	4.141.083,575	246,9938		

RAMAL2

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			594.650,099 4.141.080,120	594.667,135 4.141.096,908
2	Giratorio	95,000				594.687,827 4.141.114,971
3	Móvil	20,000				
4	Fijo	-25,000			594.680,682 4.141.144,081	594.716,086 4.141.121,349
5	Acoplado a P1	10.000,000			0,000 0,000	

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.650,099	4.141.080,120	50,4668	Infinito			
0+033,663	33,663	594.674,076	4.141.103,748	50,4668	Infinito			
0+053,789	20,126	594.689,795	4.141.116,257	63,9536	95,000	594.740,757	4.141.036,083	
0+067,411	13,622	594.702,817	4.141.119,246	107,3130	20,000	594.700,524	4.141.099,378	
0+067,411	0,000	594.702,817	4.141.119,246	107,3130	-25,000	594.705,682	4.141.144,081	
0+067,411	0,000	594.702,817	4.141.119,246	107,3130	10.000,000	593.556,625	4.131.185,151	

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.650,099	4.141.080,120	50,4668		
0+010	594.657,222	4.141.087,139	50,4668		
0+020	594.664,344	4.141.094,158	50,4668		
0+030	594.671,467	4.141.101,177	50,4668		
0+040	594.678,735	4.141.108,042	54,7131		
0+050	594.686,639	4.141.114,161	61,4144		
0+060	594.695,466	4.141.118,728	83,7233		
0+067,411	594.702,817	4.141.119,246	107,3130		

RAMAL3

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retroacopl. a P2	10.000,000				0,000 0,000
2	Fijo	-25,000			594.680,682 4.141.144,081	594.716,086 4.141.121,349
3	Móvil	30,000				
4	Fijo	327,406			594.755,963 4.141.132,164	594.764,538 4.141.131,214

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.722,381	4.141.125,476	53,4348	10.000,000		601.401,838	4.133.683,376
0+000,000	0,000	594.722,381	4.141.125,476	53,4348	10.000,000		601.401,838	4.133.683,376
0+000,000	0,000	594.722,381	4.141.125,476	53,4348	-25,000		594.705,682	4.141.144,081
0+023,782	23,782	594.744,257	4.141.133,093	103,9020	30,000		594.742,419	4.141.103,150
0+044,154	20,372	594.764,538	4.141.131,214	107,8631	327,406		594.724,202	4.140.806,302

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.722,381	4.141.125,476	53,4348		
0+010	594.730,789	4.141.130,804	74,6554		
0+020	594.740,477	4.141.133,087	95,8761		
0+030	594.750,459	4.141.132,654	105,1110		
0+040	594.760,413	4.141.131,700	107,0554		
0+044,154	594.764,538	4.141.131,214	107,8631		

## RAMAL4

## DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	10.000,000			594.765,332 4.141.137,738	594.741,807 4.141.140,769
2	Giratorio	15,000				594.729,825 4.141.150,574

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.765,332	4.141.137,738	308,0819	10.000,000		596.031,423	4.151.057,265
0+023,507	23,507	594.742,018	4.141.140,742	308,2315	10.000,000		596.031,423	4.151.057,265
0+039,987	16,480	594.729,825	4.141.150,574	378,1746	15,000		594.743,952	4.141.155,616

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.765,332	4.141.137,738	308,0819		
0+010	594.755,413	4.141.139,009	308,1455		
0+020	594.745,495	4.141.140,290	308,2092		
0+030	594.735,957	4.141.142,925	335,7899		
0+039,987	594.729,825	4.141.150,574	378,1746		

## RAMAL5

## DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	20,000			594.729,480 4.141.151,742	594.733,898 4.141.168,965
2	Acoplado a P2	10,000				0,000 200,000
3	Giratorio	2.600,000				594.769,294 4.141.208,090

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.729,480	4.141.151,742	386,6609	20,000		594.749,043	4.141.155,902
0+018,425	18,425	594.733,898	4.141.168,965	45,3106	20,000		594.749,043	4.141.155,902
0+018,561	0,136	594.733,987	4.141.169,067	46,1755	10,000		594.741,470	4.141.162,434
0+071,186	52,625	594.769,294	4.141.208,090	47,4641	2.600,000		596.679,528	4.139.444,285

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.729,480	4.141.151,742	386,6609		
0+010	594.729,880	4.141.161,630	18,4919		
0+020	594.734,942	4.141.170,144	46,2108		
0+030	594.741,594	4.141.177,610	46,4556		
0+040	594.748,275	4.141.185,051	46,7005		
0+050	594.754,985	4.141.192,466	46,9453		
0+060	594.761,723	4.141.199,855	47,1902		
0+070	594.768,489	4.141.207,218	47,4350		
0+071,186	594.769,294	4.141.208,090	47,4641		

RAMAL 6

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			594.764,852 4.141.212,020	594.728,555 4.141.177,043
2	Acoplado a P2	20,000			4,005 17,970	

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.764,852	4.141.212,020	251,1789	Infinito			
0+054,412	54,412	594.725,671	4.141.174,264	251,1789	Infinito			
0+072,382	17,970	594.709,168	4.141.168,839	308,3792	20,000		594.711,793	4.141.188,666

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.764,852	4.141.212,020	251,1789		
0+010	594.757,651	4.141.205,081	251,1789		
0+020	594.750,450	4.141.198,142	251,1789		
0+030	594.743,250	4.141.191,203	251,1789		
0+040	594.736,049	4.141.184,264	251,1789		
0+050	594.728,848	4.141.177,325	251,1789		
0+060	594.721,161	4.141.170,995	268,9661		
0+070	594.711,543	4.141.168,667	300,7971		
0+072,382	594.709,168	4.141.168,839	308,3792		

RAMAL 7

DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retroacopl. a P2	10.000,000				0,000 0,000
2	Fijo	-25,000			594.716,086 4.141.166,813	594.680,682 4.141.144,081
3	Móvil	30,000				
4	Fijo	Infinito			594.681,101 4.141.152,206	594.589,952 4.141.170,972
5	Acoplado a P1	10.000,000			0,000 0,000	

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.689,118	4.141.162,806	253,8950	10.000,000		588.063,642	4.148.653,004
0+000,000	0,000	594.689,118	4.141.162,806	253,8950	10.000,000		588.063,642	4.148.653,004
0+000,000	0,000	594.689,118	4.141.162,806	253,8950	-25,000		594.705,682	4.141.144,081
0+027,818	27,818	594.663,192	4.141.155,893	312,9263	30,000		594.669,242	4.141.185,277
0+027,818	0,000	594.663,192	4.141.155,893	312,9263	Infinito			
0+027,818	0,000	594.663,192	4.141.155,893	312,9263	10.000,000		596.679,725	4.150.950,463

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.689,118	4.141.162,806	253,8950		
0+010	594.680,672	4.141.157,540	275,1157		
0+020	594.670,967	4.141.155,326	296,3364		
0+027,818	594.663,192	4.141.155,893	312,9263		



## RAMAL 8

## DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retroacopl. a P2	10.000,000				0,000 0,000
2	Fijo	Infinito		594.588,742 4.141.165,096		594.679,891 4.141.146,329
3	Móvil	15,000				
4	Fijo	-25,000		594.680,682 4.141.144,081		594.716,086 4.141.121,349
5	Acoplado a P1	10.000,000				0,000 0,000

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.670,090	4.141.148,347	112,9269	10.000,000		592.653,454	4.131.353,798
0+000,000	0,000	594.670,090	4.141.148,347	112,9269	10.000,000		592.653,454	4.131.353,798
0+000,000	0,000	594.670,090	4.141.148,347	112,9269	Infinito			
0+016,561	16,561	594.681,546	4.141.137,565	183,2125	15,000		594.667,065	4.141.133,655
0+016,561	0,000	594.681,546	4.141.137,565	183,2125	-25,000		594.705,682	4.141.144,081
0+016,561	0,000	594.681,546	4.141.137,565	183,2125	10.000,000		585.027,217	4.138.531,048

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.670,090	4.141.148,347	112,9269		
0+010	594.678,527	4.141.143,331	155,3683		
0+016,561	594.681,546	4.141.137,565	183,2125		

## ACC\_1

## DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	-80,000			594.622,674 4.141.090,182	594.641,466 4.141.127,234
2	Giratorio	-2.500,000				594.647,352 4.141.156,217

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.622,674	4.141.090,182	46,6032	-80,000		594.563,169	4.141.143,653
0+042,062	42,062	594.641,473	4.141.127,269	13,1309	-80,000		594.563,169	4.141.143,653
0+071,601	29,539	594.647,352	4.141.156,217	12,3787	-2.500,000		592.194,464	4.141.639,271

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.622,674	4.141.090,182	46,6032		
0+010	594.628,876	4.141.098,018	38,6454		
0+020	594.634,053	4.141.106,566	30,6877		
0+030	594.638,124	4.141.115,693	22,7299		
0+040	594.641,025	4.141.125,256	14,7722		
0+050	594.643,087	4.141.135,041	12,9288		
0+060	594.645,084	4.141.144,839	12,6741		
0+070	594.647,042	4.141.154,646	12,4195		
0+071,601	594.647,352	4.141.156,217	12,3787		

## RAMAL 1\_ACC\_1

## DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retroacopl. a P2	10.000,000				0,000 0,000
2	Fijo	-2.503,500		594.644,893 4.141.126,534	594.650,183 4.141.152,477	
3	Móvil	15,000				
4	Fijo	Infinito		594.588,742 4.141.165,096	594.679,891 4.141.146,329	
5	Acoplado a P1	100.000,000				0,000 0,000

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.647,210	4.141.137,725	12,8517	10.000,000		604.444,136	4.139.132,669
0+000,000	0,000	594.647,210	4.141.137,725	12,8517	10.000,000		604.444,136	4.139.132,669
0+000,000	0,000	594.647,210	4.141.137,725	12,8517	-2.503,500		592.194,550	4.141.639,691
0+023,580	23,580	594.664,930	4.141.149,409	112,9269	15,000		594.661,905	4.141.134,717
0+023,580	0,000	594.664,930	4.141.149,409	112,9269	Infinito			
0+023,580	0,000	594.664,930	4.141.149,409	112,9269	100.000,000		574.498,577	4.043.203,923

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.647,210	4.141.137,725	12,8517		
0+010	594.652,216	4.141.146,168	55,2930		
0+020	594.661,372	4.141.149,708	97,7343		
0+023,580	594.664,930	4.141.149,409	112,9269		

## RAMAL 2\_ACC 1

## DATOS DE ENTRADA

Al.	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Retroacopl. a P2	10.000,000				0,000 0,000
2	Fijo	Infinito		594.588,742 4.141.165,096	594.679,891 4.141.146,329	
3	Móvil	15,000				
4	Fijo	2.496,500		594.643,317 4.141.153,839	594.638,042 4.141.127,969	
5	Acoplado a P1	10.000,000				0,000 0,000

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.628,691	4.141.156,871	112,9269	10.000,000		592.612,055	4.131.362,322
0+000,000	0,000	594.628,691	4.141.156,871	112,9269	10.000,000		592.612,055	4.131.362,322
0+000,000	0,000	594.628,691	4.141.156,871	112,9269	Infinito			
0+023,544	23,544	594.640,361	4.141.139,172	212,8503	15,000		594.625,666	4.141.142,179
0+023,544	0,000	594.640,361	4.141.139,172	212,8503	2.496,500		592.194,548	4.141.639,680
0+023,544	0,000	594.640,361	4.141.139,172	212,8503	10.000,000		584.843,392	4.143.144,013

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.628,691	4.141.156,871	112,9269		
0+010	594.637,128	4.141.151,855	155,3683		
0+020	594.640,657	4.141.142,695	197,8096		
0+023,544	594.640,361	4.141.139,172	212,8503		

AL-8103

## DATOS DE ENTRADA

AL	Tipo	Radio	Retrang.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			594.589,347 4.141.168,034	594.673,592 4.141.150,689
2	Giratorio	-1.000,000				594.681,253 4.141.149,112

## PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	594.589,347	4.141.168,034	112,9266	Infinito			
0+093,061	93,061	594.680,496	4.141.149,268	112,9266	Infinito			
0+093,834	0,773	594.681,253	4.141.149,112	112,8774	-1.000,000		594.882,154	4.142.128,724

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Parám.
0+000	594.589,347	4.141.168,034	112,9266		
0+010	594.599,142	4.141.166,017	112,9266		
0+020	594.608,936	4.141.164,001	112,9266		
0+030	594.618,731	4.141.161,984	112,9266		
0+040	594.628,525	4.141.159,968	112,9266		
0+050	594.638,320	4.141.157,951	112,9266		
0+060	594.648,114	4.141.155,935	112,9266		
0+070	594.657,909	4.141.153,918	112,9266		
0+080	594.667,703	4.141.151,901	112,9266		
0+090	594.677,498	4.141.149,885	112,9266		
0+093,834	594.681,253	4.141.149,112	112,8774		

**APÉNDICE 2**  
**LISTADOS RASANTE**

GLORIETA N-341 - GLORIETA  
 N-341 -  
 RAS\_GLORIETA\_N340

## DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,604				
2	0+029,582	300,465	-0,4699	7,115	760,000	0,008
3	0+108,300	300,832	0,4662	7,096	-760,000	-0,008
4	0+157,080	300,604	-0,4674			

 RAMAL1 - RAMAL1 -  
 RAS\_RAMAL1

## DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,530				
2	0+049,379	300,184	-0,7000	36,307	4.372,825	0,038
3	0+067,536	300,208	0,1303			

## LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,604	0+000,000	300,604	-0,4699		
2	0+029,582 300,465	0+026,025 0+033,139	300,482 300,482	-0,4699 0,4662	7,115 0,008	760,000 0,9361
3	0+108,300 300,832	0+104,752 0+111,848	300,815 300,815	0,4662 -0,4674	7,096 -0,008	-760,000 -0,9336
4	0+157,080 300,604	0+157,080	300,604	-0,4674		

## LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,530	0+000,000	300,530	-0,7000		
2	0+049,379 300,184	0+031,226 0+067,533	300,311 300,208	-0,7000 0,1303	36,307 0,038	4.372,825 0,8303
3	0+067,536 300,208	0+067,536	300,208	0,1303		

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,604	-0,4699					
0+010,000	300,557	-0,4699					
0+020,000	300,510	-0,4699					
0+030,000	300,473	0,0532					
0+040,000	300,514	0,4662					
0+050,000	300,560	0,4662					
0+060,000	300,607	0,4662					
0+070,000	300,653	0,4662					
0+080,000	300,700	0,4662					
0+090,000	300,747	0,4662					
0+100,000	300,793	0,4662					
0+110,000	300,822	-0,2243					
0+120,000	300,777	-0,4674					
0+130,000	300,731	-0,4674					
0+140,000	300,684	-0,4674					
0+150,000	300,637	-0,4674					
0+157,080	300,604	-0,4674					

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,530	-0,7000					
0+010,000	300,460	-0,7000					
0+020,000	300,390	-0,7000					
0+030,000	300,320	-0,7000					
0+040,000	300,259	-0,4993					
0+050,000	300,220	-0,2707					
0+060,000	300,205	-0,0420					
0+067,536	300,208	0,1303					

RAMAL2 - RAMAL2 -  
RAS\_RAMAL2

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,207				
2	0+002,000	300,204	-0,1495	0,000	0,000	0,000
3	0+012,340	300,188	-0,1500	20,676	2.622,887	0,020
4	0+067,411	300,540	0,6383			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,207	0+000,000	300,207	-0,1495		
2	0+002,000 300,204	0+002,000 0+002,000	300,204 300,204	-0,1495 -0,1500	0,000 0,000	0,000 -0,0005
3	0+012,340 300,188	0+002,002 0+022,678	300,204 300,254	-0,1500 0,6383	20,676 0,020	2.622,887 0,7883
4	0+067,411 300,540	0+067,411	300,540	0,6383		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,207	-0,1495					
0+010,000	300,204	0,1549					
0+020,000	300,239	0,5362					
0+030,000	300,301	0,6383					
0+040,000	300,365	0,6383					
0+050,000	300,429	0,6383					
0+060,000	300,493	0,6383					
0+067,411	300,540	0,6383					

RAMAL3 - RAMAL3 -  
RAS\_RAMAL3

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,639				
2	0+012,658	300,677	0,3000	25,311	-736,656	-0,109
3	0+034,658	299,987	-3,1360	18,681	736,614	0,059
4	0+044,000	299,931	-0,6000	0,000	0,000	0,000
5	0+044,154	299,930	-0,6590			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,639	0+000,000	300,639	0,3000		
2	0+012,658 300,677	0+000,002 0+025,313	300,639 300,280	0,3000 -3,1360	25,311 -0,109	-736,656 -3,4360
3	0+034,658 299,987	0+025,317 0+043,998	300,280 299,931	-3,1360 -0,6000	18,681 0,059	736,614 2,5360
4	0+044,000 299,931	0+044,000 0+044,000	299,931 299,931	-0,6000 -0,6590	0,000 0,000	0,000 -0,0590
5	0+044,154 299,930	0+044,154	299,930	-0,6590		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,639	0,3000					
0+010,000	300,601	-1,0572					
0+020,000	300,428	-2,4147					
0+030,000	300,148	-2,5003					
0+040,000	299,966	-1,1428					
0+044,154	299,930	-0,6590					

## RAMAL4 - RAMAL4 def - ras\_ramal 4

## DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	299,929				
2	0+010,366	299,991	0,6000	20,728	719,074	0,075
3	0+030,359	300,687	3,4825	19,251	-719,064	-0,064
4	0+039,987	300,765	0,8052			

## LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 299,929	0+000,000	299,929	0,6000		
2	0+010,366 299,991	0+000,002 0+020,730	299,929 300,352	0,6000 3,4825	20,728 0,075	719,074 2,8825
3	0+030,359 300,687	0+020,734 0+039,985	300,352 300,765	3,4825 0,8052	19,251 -0,064	-719,064 -2,6773
4	0+039,987 300,765	0+039,987	300,765	0,8052		

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	299,929	0,6000					
0+010,000	300,058	1,9904					
0+020,000	300,327	3,3811					
0+030,000	300,615	2,1938					
0+039,987	300,765	0,8052					

## RAMAL5 - RAMAL5 - ras\_ramal5

## DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,771				
2	0+005,850	300,774	0,0500	11,695	1.215,994	0,014
3	0+071,186	301,435	1,0118			

## LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,771	0+000,000	300,771	0,0500		
2	0+005,850 300,774	0+000,002 0+011,697	300,771 300,833	0,0500 1,0118	11,695 0,014	1.215,994 0,9618
3	0+071,186 301,435	0+071,186	301,435	1,0118		

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,771	0,0500					
0+010,000	300,817	0,8722					
0+020,000	300,917	1,0118					
0+030,000	301,018	1,0118					
0+040,000	301,119	1,0118					
0+050,000	301,221	1,0118					
0+060,000	301,322	1,0118					
0+070,000	301,423	1,0118					
0+071,186	301,435	1,0118					

RAMAL6 - RAMAL6 -  
ras\_ramal6

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	301,441				
2	0+053,600	300,798	-1,2000	36,796	3.679,600	0,046
3	0+072,000	300,761	-0,2000	0,000	0,000	0,000
4	0+072,382	300,759	-0,5253			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 301,441	0+000,000	301,441	-1,2000		
2	0+053,600 300,798	0+035,202 0+071,998	301,019 300,761	-1,2000 -0,2000	36,796 0,046	3.679,600 1,0000
3	0+072,000 300,761	0+072,000 0+072,000	300,761 300,761	-0,2000 -0,5253	0,000 0,000	0,000 -0,3253
4	0+072,382 300,759	0+072,382	300,759	-0,5253		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	301,441	-1,2000					
0+010,000	301,321	-1,2000					
0+020,000	301,201	-1,2000					
0+030,000	301,081	-1,2000					
0+040,000	300,964	-1,0696					
0+050,000	300,871	-0,7978					
0+060,000	300,805	-0,5261					
0+070,000	300,766	-0,2543					
0+072,382	300,759	-0,5253					

RAMAL 7 - RAMAL 7 - ramal 7

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,658				
2	0+020,684	300,534	-0,6000	14,261	1.131,464	0,022
3	0+027,818	300,581	0,6604			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,658	0+000,000	300,658	-0,6000		
2	0+020,684 300,534	0+013,554 0+027,815	300,577 300,581	-0,6000 0,6604	14,261 0,022	1.131,464 1,2604
3	0+027,818 300,581	0+027,818	300,581	0,6604		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,658	-0,6000					
0+010,000	300,598	-0,6000					
0+020,000	300,556	-0,0303					
0+027,818	300,581	0,6604					



RAMAL 8 - RAMAL 8 - ramal\_8

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,659				
2	0+003,530	300,645	-0,4000	7,057	-750,977	-0,008
3	0+011,530	300,538	-1,3397	8,935	751,066	0,013
4	0+016,000	300,531	-0,1500	0,000	0,000	0,000
5	0+016,561	300,529	-0,3574			

ACC\_1 - ACC\_1 - acc\_1

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,000				
2	0+035,000	300,150	0,4286	23,225	1.160,000	0,058
3	0+064,626	300,870	2,4307	11,043	-250,000	-0,061
4	0+071,476	300,734	-1,9863			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,659	0+000,000	300,659	-0,4000		
2	0+003,530 300,645	0+000,002 0+007,059	300,659 300,598	-0,4000 -1,3397	7,057 -0,008	-750,977 -0,9397
3	0+011,530 300,538	0+007,063 0+015,998	300,598 300,531	-1,3397 -0,1500	8,935 0,013	751,066 1,1897
4	0+016,000 300,531	0+016,000 0+016,000	300,531 300,531	-0,1500 -0,3574	0,000 0,000	0,000 -0,2074
5	0+016,561 300,529	0+016,561	300,529	-0,3574		

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,000	0+000,000	300,000	0,4286		
2	0+035,000 300,150	0+023,388 0+046,612	300,100 300,432	0,4286 2,4307	23,225 0,058	1.160,000 2,0021
3	0+064,626 300,870	0+059,105 0+070,147	300,736 300,760	2,4307 -1,9863	11,043 -0,061	-250,000 -4,4170
4	0+071,476 300,734	0+071,476	300,734	-1,9863		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,659	-0,4000					
0+010,000	300,564	-0,9486					
0+016,561	300,529	-0,3574					

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,000	0,4286					
0+010,000	300,043	0,4286					
0+020,000	300,086	0,4286					
0+030,000	300,147	0,9986					
0+040,000	300,290	1,8607					
0+050,000	300,515	2,4307					
0+060,000	300,756	2,0727					
0+070,000	300,763	-1,9273					
0+071,476	300,734	-1,9863					

RAMAL 1\_ACC\_1 - RAMAL  
1\_ACC\_1 - r1\_acc1

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,667				
2	0+004,885	300,792	2,5500	9,765	-312,983	-0,038
3	0+023,579	300,685	-0,5700			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,667	0+000,000	300,667	2,5500		
2	0+004,885 300,792	0+000,002 0+009,767	300,667 300,764	2,5500 -0,5700	9,765 -0,038	-312,983 -3,1200
3	0+023,579 300,685	0+023,579	300,685	-0,5700		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,667	2,5500					
0+010,000	300,762	-0,5700					
0+020,000	300,705	-0,5700					
0+023,579	300,685	-0,5700					

RAMAL 2\_ACC 1 - RAMAL  
2\_ACC 1 - r2\_acc1

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	300,980				
2	0+006,208	300,933	-0,7500	12,413	-784,070	-0,025
3	0+023,544	300,529	-2,3331			

LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 300,980	0+000,000	300,980	-0,7500		
2	0+006,208 300,933	0+000,002 0+012,415	300,980 300,789	-0,7500 -2,3331	12,413 -0,025	-784,070 -1,5831
3	0+023,544 300,529	0+023,544	300,529	-2,3331		

PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	300,980	-0,7500					
0+010,000	300,841	-2,0251					
0+020,000	300,612	-2,3331					
0+023,544	300,529	-2,3331					

AL-8103 - AL-8103 - AL-8103

## DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha
1	0+000,000	301,250				
2	0+020,000	301,035	-1,0750	17,249	3.000,000	0,012
3	0+040,000	300,935	-0,5000	9,000	-1.500,000	-0,007
4	0+060,000	300,715	-1,1000	16,180	2.700,000	0,012
5	0+092,276	300,553	-0,5007	2,505	100,000	0,008
6	0+093,755	300,583	2,0039			

## LISTADO DE VÉRTICES

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000 301,250	0+000,000	301,250	-1,0750		
2	0+020,000 301,035	0+011,376 0+028,624	301,128 300,992	-1,0750 -0,5000	17,249 0,012	3.000,000 0,5750
3	0+040,000 300,935	0+035,500 0+044,500	300,957 300,885	-0,5000 -1,1000	9,000 -0,007	-1.500,000 -0,6000
4	0+060,000 300,715	0+051,910 0+068,090	300,804 300,674	-1,1000 -0,5007	16,180 0,012	2.700,000 0,5993
5	0+092,276 300,553	0+091,024 0+093,529	300,560 300,578	-0,5007 2,0039	2,505 0,008	100,000 2,5046
6	0+093,755 300,583	0+093,755	300,583	2,0039		

## PUNTOS DEL EJE CADA 10 METROS

Estación	Cota	Pente.(%)	Cota Ver.	Long.(L)	Radio(kv)	Flecha	Theta(%)
0+000,000	301,250	-1,0750					
0+010,000	301,143	-1,0750					
0+020,000	301,047	-0,7875					
0+030,000	300,985	-0,5000					
0+040,000	300,928	-0,8000					
0+050,000	300,825	-1,1000					
0+060,000	300,727	-0,8004					
0+070,000	300,665	-0,5007					
0+080,000	300,615	-0,5007					
0+090,000	300,565	-0,5007					
0+093,755	300,583	2,0039					

**APENDICE 3**  
**LISTADOS DE VISIBILIDAD**

GLORIETA N-340

Estación inicial	0+000	Altura observador	1,100
Estación final	0+157	Altura objeto	0,200
Distancia mínima	2,000	Dist. borde de calzada	1,500
Intervalo de cálculo	20	Despeje	5,000
Velocidad de cálculo	40		

<u>Estación</u>	<u>Visibilidad</u>	<u>Última estación</u>	<u>D.parada</u>	<u>Err.</u>	<u>No cumple por</u>	<u>V.Máx</u>
0+000,000	50	0+050,000	37			
0+020,000	50	0+070,000	37			
0+040,000	50	0+090,000	37			
0+060,000	50	0+110,000	37			
0+080,000	50	0+130,000	37			
0+100,000	40	0+140,000	37			