

Salida

Nº. 202120110000392

21-05-2021 09:33:33

DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERASDEMARCAION
DE CARRETERAS
DEL ESTADO
EN ANDALUCIA
OCCIDENTALMINISTERIO
DE TRANSPORTES,
MOVILIDAD
Y AGENDA URBANAO
F I C I O

DESTINATARIO

S

NºREF:

/REF: JMPJ/rgb

39-CA-4470

AYUNTAMIENTO DE TARIFA

Plaza de Sta. María, s/n
11380 Tarifa (Cádiz)

ASUNTO: Información Pública y Solicitud de Informe del "Proyecto de trazado de glorietas y reordenación de accesos en N-340 entre pp.kk. 73 al 85, T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz". Clave 39-CA-4470.

En relación con el Proyecto de Trazado referido en el Asunto, se remite Anuncio de Información Pública para su exposición en el Tablón de Anuncios de ese Ayuntamiento, así como copia del Proyecto de Trazado (1 ejemplar en papel), debiendo estar a disposición del público durante un periodo de 30 días hábiles contados a partir del primer día hábil siguiente a la última de las publicaciones previstas.

No obstante, en cumplimiento del artículo 83.2 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, el Proyecto de Trazado sometido a información pública estará disponible en la web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en la siguiente ubicación: <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/buscador-participacion-publica>.

Finalizado dicho periodo ruego se sirva expedir Certificación acreditativa del cumplimiento del plazo de exposición señalado y remitirla a esta Unidad, así como de las alegaciones que pudieran haberse presentado.

Con fecha 26 de febrero de 2021 se aprobó provisionalmente por el Director General de Carreteras el "Proyecto de trazado de glorietas y reordenación de accesos en N-340 entre pp.kk. 73 al 85, T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz". Clave 39-CA-4470.

En cumplimiento de la citada Resolución y del artículo 8 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, se remite UN (1) DVD comprensivo del Proyecto referido al objeto de que examinen e informen en el plazo de un mes la actuación propuesta.

EL INGENIERO JEFE DE LA UNIDAD DE
CARRETERAS DE CÁDIZ
(Firmado electrónicamente)

Fdo.: José María Padilla Jiménez

Se adjunta:

- Anuncio de Información Pública
- Proyecto de Construcción (1 ejemplar en papel, 1 ejemplar en DVD)
- Resolución Aprobación provisional 26-02-2021

Ronda de Vigilancia, 54
11071-CÁDIZ
TEL: 956 26 36 05
FAX: 956 25 33 54

FIRMADO por : PADILLA JIMENEZ, JOSE MARIA. A fecha: 21/05/2021 09:11 AM
Total folios: 1 (1 de 1) - Código Seguro de Verificación: MFOM0259BFDAD0F746B3F55A1AD6
Verificable en <https://sede.mitma.gob.es>

MINISTERIO
DE TRANSPORTES,
MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:	
Código Seguro de Validación	75e3d9ada42e4325872b61589526b8e9001
Url de validación	https://sede.aytotarifa.com/validador
Metadatos	Núm. Registro entrada: ENTRA 2021/5914 - Fecha Registro: 21/05/2021 11:38:08 Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original





Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Código Seguro de Validación 75e3d9ada42e4325872b61589526b8e9001

Url de validación <https://sede.aytotarifa.com/validador>

Metadatos Núm. Registro entrada: ENTRA 2021/5914 - Fecha Registro: 21/05/2021 11:38:08 Origen: Origen administración
Estado de elaboración: Original





TIPO DE ESTUDIO:
PROYECTO DE TRAZADO

TIPO DE PROYECTO:
MEJORA LOCAL

PROYECTO DE TRAZADO DE GLORIETAS Y REORDENACIÓN DE ACCESOS EN N-340 ENTRE PP.KK. 73 AL 85. T.M. TARIFA. PROVINCIA DE CÁDIZ.

CLAVE: 39-CA-4470	CARRETERA: N-340	PUNTOS KILOMÉTRICOS: 73+000 AL 85+000
TÉRMINOS MUNICIPALES: TARIFA		PROVINCIA: CÁDIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. MARCOS MARTÍN GÓMEZ

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
Dña. ANA MOLINA MUÑOZ

TOMO I / III

DOCUMENTO QUE INCLUYE:
Documento N°1: Memoria y anejos
Memoria y Anejos del 1 al 12

EMPRESA CONSULTORA:



TYP SA
 INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

FECHA DE REDACCIÓN:
ENERO 2021

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA):

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA):



INICIO DEL PROYECTO
P.K. 73+000

FINAL DEL PROYECTO
P.K. 85+000

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN
	Secretaría General de Infraestructuras	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL
	Dirección General de Carreteras	

TIPO DE ESTUDIO:
PROYECTO DE TRAZADO

TIPO DE PROYECTO:
MEJORA LOCAL

PROYECTO DE TRAZADO DE GLORIETAS Y REORDENACIÓN DE ACCESOS EN N-340 ENTRE PP.KK. 73 AL 85. T.M. TARIFA. PROVINCIA DE CÁDIZ.

CLAVE: 39-CA-4470	CARRETERA: N-340	PUNTOS KILOMÉTRICOS: 73+000 AL 85+000
TÉRMINOS MUNICIPALES: TARIFA		PROVINCIA: CÁDIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. MARCOS MARTÍN GÓMEZ

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
Dña. ANA MOLINA MUÑOZ

TOMO II / III

DOCUMENTO QUE INCLUYE:
**Documento N°1: Memoria y anejos
Anejos del 14 al 26**

EMPRESA CONSULTORA:



TYP SA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

FECHA DE REDACCIÓN:
ENERO 2021

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA):

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA):



INICIO DEL PROYECTO
P.K. 73+000

FINAL DEL PROYECTO
P.K. 85+000

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN
	Secretaría General de Infraestructuras	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL
	Dirección General de Carreteras	

TIPO DE ESTUDIO:
PROYECTO DE TRAZADO

TIPO DE PROYECTO:
MEJORA LOCAL

PROYECTO DE TRAZADO DE GLORIETAS Y REORDENACIÓN DE ACCESOS EN N-340 ENTRE PP.KK. 73 AL 85. T.M. TARIFA. PROVINCIA DE CÁDIZ.

CLAVE: 39-CA-4470	CARRETERA: N-340	PUNTOS KILOMÉTRICOS: 73+000 AL 85+000
TÉRMINOS MUNICIPALES: TARIFA		PROVINCIA: CÁDIZ

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
D. MARCOS MARTÍN GÓMEZ

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO:
Dña. ANA MOLINA MUÑOZ

TOMO III / III

DOCUMENTO QUE INCLUYE:
Documento N°2: Planos
Documento N°3: Presupuesto

EMPRESA CONSULTORA:



TYP SA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

FECHA DE REDACCIÓN: ENERO 2021
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA):
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA):

26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Los documentos que constituyen este Proyecto de Trazado son los siguientes:

Documento nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: ANTECEDENTES

Anejo nº 2: AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

Anejo nº 3: CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

Anejo nº 5: COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Anejo nº 6: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Anejo nº 8: EFECTOS SÍSMICOS

Anejo nº 9: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Anejo nº 10: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Anejo nº 11: ESTUDIO DE TRÁFICO

Anejo nº 12: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

Anejo nº14: TRAZADO, REORDENACIÓN DE ACCESOS Y REPOSICIÓN DE CAMINOS

Anejo nº15: SEGURIDAD VIAL

Anejo nº19 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Anejo nº21: TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Anejo nº24: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Anejo nº25: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Anejo nº26: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Documento nº2.- PLANOS

Plano nº2.1: PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE

Plano nº2.2: PLANO DE CONJUNTO

Plano nº2.3: ORTOFOTOS CON LA ACTUACIÓN

Plano nº2.4: PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

Plano nº2.5: PLANTA GENERAL

Plano nº2.6: PERFILES LONGITUDINALES

Plano nº2.7: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

Plano nº2.8: PERFILES TRANSVERSALES

Plano nº2.9: DRENAJE

Plano nº2.12: REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

Plano nº2.16: DELIMITACIÓN DE TITULARIDADES

Documento nº3: PRESUPUESTO

3.1: MEDICIONES Y ESTIMACIONES

3.2: ESTIMACIÓN DE PRECIOS

3.3: PRESUPUESTOS: PARCIALES Y GENERALES

**TOMO
I**

**TOMO
II**

**TOMO
III**

**TOMO
III**

26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Los documentos que constituyen este Proyecto de Trazado son los siguientes:

Documento nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: ANTECEDENTES

Anejo nº 2: AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

Anejo nº 3: CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

Anejo nº 5: COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Anejo nº 6: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Anejo nº 8: EFECTOS SÍSMICOS

Anejo nº 9: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Anejo nº 10: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Anejo nº 11: ESTUDIO DE TRÁFICO

Anejo nº 12: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

Anejo nº14: TRAZADO, REORDENACIÓN DE ACCESOS Y REPOSICIÓN DE CAMINOS

Anejo nº15: SEGURIDAD VIAL

Anejo nº19 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Anejo nº21: TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Anejo nº24: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Anejo nº25: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Anejo nº26: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Documento nº2.- PLANOS

Plano nº2.1: PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE

Plano nº2.2: PLANO DE CONJUNTO

Plano nº2.3: ORTOFOTOS CON LA ACTUACIÓN

Plano nº2.4: PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

Plano nº2.5: PLANTA GENERAL

Plano nº2.6: PERFILES LONGITUDINALES

Plano nº2.7: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

Plano nº2.8: PERFILES TRANSVERSALES

Plano nº2.9: DRENAJE

Plano nº2.12: REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

Plano nº2.16: DELIMITACIÓN DE TITULARIDADES

Documento nº3: PRESUPUESTO

3.1: MEDICIONES Y ESTIMACIONES

3.2: ESTIMACIÓN DE PRECIOS

3.3: PRESUPUESTOS: PARCIALES Y GENERALES

TOMO
I

TOMO
II

TOMO
III

TOMO
III

26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Los documentos que constituyen este Proyecto de Trazado son los siguientes:

Documento nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: ANTECEDENTES

Anejo nº 2: AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

Anejo nº 3: CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

Anejo nº 5: COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Anejo nº 6: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Anejo nº 8: EFECTOS SÍSMICOS

Anejo nº 9: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Anejo nº 10: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Anejo nº 11: ESTUDIO DE TRÁFICO

Anejo nº 12: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

Anejo nº14: TRAZADO, REORDENACIÓN DE ACCESOS Y REPOSICIÓN DE CAMINOS

Anejo nº15: SEGURIDAD VIAL

Anejo nº19 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Anejo nº21: TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Anejo nº24: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Anejo nº25: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Anejo nº26: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Documento nº2.- PLANOS

Plano nº2.1: PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE

Plano nº2.2: PLANO DE CONJUNTO

Plano nº2.3: ORTOFOTOS CON LA ACTUACIÓN

Plano nº2.4: PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

Plano nº2.5: PLANTA GENERAL

Plano nº2.6: PERFILES LONGITUDINALES

Plano nº2.7: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

Plano nº2.8: PERFILES TRANSVERSALES

Plano nº2.9: DRENAJE

Plano nº2.12: REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

Plano nº2.16: DELIMITACIÓN DE TITULARIDADES

Documento nº3: PRESUPUESTO

3.1: MEDICIONES Y ESTIMACIONES

3.2: ESTIMACIÓN DE PRECIOS

3.3: PRESUPUESTOS: PARCIALES Y GENERALES

TOMO
I

TOMO
II

TOMO
III

TOMO
III

DOCUMENTO Nº1
MEMORIA

DOCUMENTO Nº2
PLANOS

DOCUMENTO Nº3
PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1
MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1		
2. SITUACIÓN ACTUAL	1		
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4		
3.1. GLORIETAS	4		
3.1. VÍAS DE SERVICIO	5		
4. ANTECEDENTES	6		
5. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO	6		
6. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010	6		
7. CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC	6		
8. COORDINACIÓN CON EL SERVICIO DE CONSERVACIÓN INTEGRAL	7		
9. CARTOGRAFÍA	7		
10. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES	7		
11. EFECTOS SÍSMICOS	7		
12. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	7		
12.1. CLIMATOLOGÍA	7		
12.2. HIDROLOGÍA	8		
13. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO	8		
14. ESTUDIO GEOTÉCNICO	9		
15. TRAZADO	9		
16. SEGURIDAD VIAL	11		
17. FIRMES Y PAVIMENTOS	12		
18. DRENAJE	13		
19. ESTRUCTURAS	14		
20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	15		
20.1. PROPUESTA DE EJECUCIÓN DE GLORIETAS	15		
		20.2. PROPUESTA DE EJECUCIÓN DE VÍAS DE SERVICIO	16
		20.3. PROPUESTA DE EJECUCIÓN DE CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD	16
		20.4. OTRAS ACTUACIONES	17
21. MEDIOAMBIENTE	17		
		21.1. ESPACIOS PROTEGIDOS EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO. RED DE ESPACIOS PROTEGIDOS DE ANDALUCÍA Y RED NATURA 2000	17
		21.2. POSIBLE AFECCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE	18
22. OBRAS COMPLEMENTARIAS	21		
		22.1. ALUMBRADO	21
		22.2. CARRIL BICI	21
23. SERVICIOS AFECTADOS	22		
24. EXPROPIACIONES	23		
		24.1. GENERALIDADES	23
		24.2. SUPERFICIES AFECTADAS	23
		24.3. VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES	23
25. PRESUPUESTO	24		
26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO	26		
27. CONCLUSIÓN	27		

1. INTRODUCCIÓN

La gran cantidad de accesos existentes entre los PP.KK. 74+000 y 83+100 de la carretera N-340, la mayor parte de ellos de tipo directo, unido a la gran afluencia de tráfico en época estival, hacen de este tramo un sector con una elevada accidentalidad.

Con objeto de reducir la siniestralidad en el ámbito de la carretera señalada y evitar la disminución de los niveles de servicio en los periodos de mayor tránsito de vehículos, la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental ha propuesto la actuación correspondiente a la reordenación de accesos y construcción de vías de servicio, que posibiliten la adecuada canalización de los tráficos y la mejora de las circulaciones que en la actualidad se concentran en la vía principal.

El Proyecto de Construcción que recoge el desarrollo de la citada actuación da cumplimiento a la Orden de Estudio emitida para la redacción del mismo. Los trabajos que se definen dentro del alcance del Proyecto son los siguientes:

- Ejecución de glorietas en la N-340 en conexión con las principales carreteras y vías existentes y que dan servicio a núcleos de edificaciones o playas, posibilitando también los cambios de sentido en el ámbito de la actuación.
- Ejecución de vías de servicio paralelas al tronco de la N-340 y comunicadas a éste mediante las nuevas glorietas.
- Adaptación del resto de los accesos directos a la N-340 según Norma 3.1-IC, sin giros a la izquierda.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El tramo de la carretera N-340 objeto de actuación soporta importantes intensidades de tráfico, acentuadas en el periodo estival afectando gravemente al nivel de servicio de la vía entre esta franja del litoral gaditano y las zonas urbanas de la Bahía de Algeciras.

Las fotografías siguientes muestran el estado actual del tramo de la N-340 donde se pretende reordenar todos los accesos existentes, prohibiendo todos los giros a la izquierda y facilitando las maniobras con la introducción de glorietas y accesos a la derecha de acuerdo con las prescripciones señaladas en la Norma 3.1-IC de Trazado.



Tramo N-340 en el ámbito de actuación con accesos directos a playa y giros a la izquierda permitidos



Ubicación prevista glorieta nº2 (P.K. 75+600)



Accesos actuales varios en margen izquierda N-340 entre P.K. 75+600 y P.K. 77+300, a reordenar mediante vía de servicio paralela





Tramo N-340 P.K. 77+910 con acceso directo a camping Torre de la Peña con giro a la izquierda (salida) permitido



Acceso actual a camping Torre de la Peña margen izquierda N-340, en P.K. 78+000, a adecuar



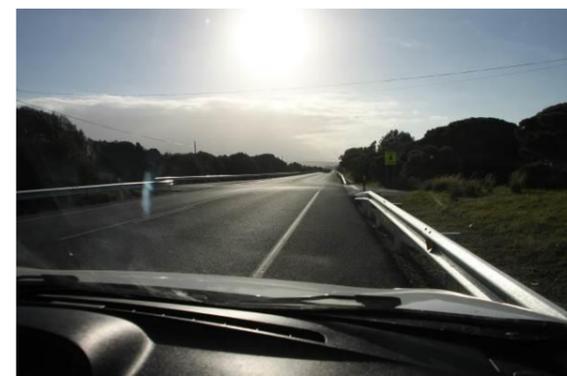
Raquetas para giros a la izquierda en tronco de la N-340, a eliminar con la reordenación de accesos prevista



Intersección de acceso a Tarifa en P.K. 83+200 de la N-340, fin del tramo de la actuación



Tramo N-340 P.K. 78+300 con giro a la izquierda (incorporación) permitido



Acceso directo a N-340 en P.K. 79+300 con giro a la izquierda mediante raqueta en margen opuesta



Ubicación prevista de glorieta nº6, en P.K. 81+400, en conexión con carretera Santuario Nuestra Señora de la Luz



Accesos directos a N-340 con giro a la izquierda permitido

Un total de 61 accesos se localizan a lo largo del tramo de actuación. Sus principales características actuales se recogen en la siguiente tabla:

Nº	ID	PK INICIAL	PK FINAL	LADO	CARACTERÍSTICAS
1	119	73+440	73+440	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
2	120	73+460	73+460	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
3	121	73+655	73+655	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
4	122	74+235	74+235	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Cortijo Las Piñas-Apartamentos)
5	123	74+490	74+490	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
6	124	75+245	75+245	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas y playa)
7	125	75+265	75+265	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casa y Fincas)
8	126	75+310	75+375	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas, Venta, etc..)
9	127	75+500	75+500	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Escuela de surf)
10	128	75+500	75+500	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Camping Torre La Peña)
11	129	75+550	75+550	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.

Nº	ID	PK INICIAL	PK FINAL	LADO	CARACTERÍSTICAS
12	130	75+800	75+800	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Playa Valdevaqueros)
13	131	75+800	75+800	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Restaurante Hotel 4 Vientos)
14	132	75+885	75+885	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel 100% Fun)
15	133	75+990	75+990	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel 3 Mares)
16	134	76+130	76+130	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel Dulce Nombre y Explora)
17	135	76+473	76+473	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hostal Bungalows Oasis)
18	136	76+575	76+575	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Restaurante Rincón de Manolo)
19	137	76+592	76+592	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Playa)
20	138	76+760	76+760	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas y Observatorio La Peña)
21	139	76+975	76+975	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Farmacia)
22	140	77+55	77+55	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Apartamento Las Flores)
23	141	77+160	77+160	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel Restaurante La Torre)
24	142	77+256	77+256	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel Puntar Sur)
25	143	77+270	77+270	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Playa)
26	144	77+475	77+475	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas)
27	145	77+570	77+570	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Mirador Playa)

Nº	ID	PK INICIAL	PK FINAL	LADO	CARACTERÍSTICAS
28	146	77+920	77+920	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Camping Torre La Peña 1)
29	147	77+983	77+983	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Camping Torre la Peña)
30	148	78+77	78+77	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Acceso cerrado por barrera bionda)
31	149	78+180	78+180	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel Hurricane)
32	150	78+327	78+327	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel La Peña)
33	151	78+347	78+347	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Playa)
34	152	78+423	78+423	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel La Peña)
35	153	78+866	78+866	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Camping Tarifa)
36	154	78+866	78+866	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas)
37	155	79+79	79+79	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Pinar y playa)
38	156	79+79	79+79	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Restaurante La Codorniz)
39	157	79+305	79+305	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Restaurante Miramar y Hotel Arte Vida)
40	158	79+510	79+510	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hotel 2 Mares)
41	159	79+925	79+925	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Playa)
42	160	79+931	79+931	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas Particulares)
43	161	80+430	80+430	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Playa)

Nº	ID	PK INICIAL	PK FINAL	LADO	CARACTERÍSTICAS
44	162	80+433	80+433	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
45	163	81+200	81+200	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Camping Rio Jara)
46	164	81+240	81+240	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Ozu bar)
47	165	81+360	81+360	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Restaurante Pachamama)
48	166	81+581	81+581	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hostal El Levante)
49	167	82+14	82+14	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas y Paraje Natural Playa Los Lances)
50	168	82+33	82+33	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
51	169	82+38	82+38	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Nave)
52	170	82+100	82+230	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Paralelo. (Gasolinera)
53	171	82+538	82+538	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casas Particulares)
54	172	82+718	82+718	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
55	173	82+747	82+747	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hostal Eolo y Decoración KOKKO)
56	174	82+801	82+801	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hostal Eolo y Decoración KOKKO)
57	175	82+845	82+845	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Hostal Eolo y Decoración KOKKO)
58	176	82+1020	82+1020	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Casa Particular)
59	177	83+12	83+12	Derecho	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo.
60	178	83+25	83+25	Izquierdo	Tip. Calzada: Bidireccional. Tipología: Directo. (Nave y tiendas)

La actuación que se proyecta prevé la reordenación de todos los accesos señalados, ya sea mediante su conexión con las nuevas glorietas a ejecutar, con las nuevas vías de servicio planteadas o adecuando sus características a la Norma 3.1-IC, eliminando en todo caso los actuales giros a la izquierda.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Como se ha señalado con anterioridad, el Proyecto recoge la reordenación de los actuales accesos que se localizan en la N-340, entre el P.K. 74+000 y el P.K. 83+000, mediante la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Construcción de glorietas en los cruces de la N-340 con las principales carreteras y vías existentes.
- Ejecución de vías de servicio paralelas al tronco de la Nacional que comunicarán con éste mediante las nuevas glorietas.
- Adaptación de los accesos directos que no puedan ser canalizados mediante las nuevas vías de servicio, con eliminación de los actuales giros a la izquierda.

El Proyecto contempla, además, la mejora del firme en el tronco a lo largo de todo el tramo afectado, donde se ha previsto el fresado y posterior reposición de la capa de rodadura del firme.

3.1. GLORIETAS

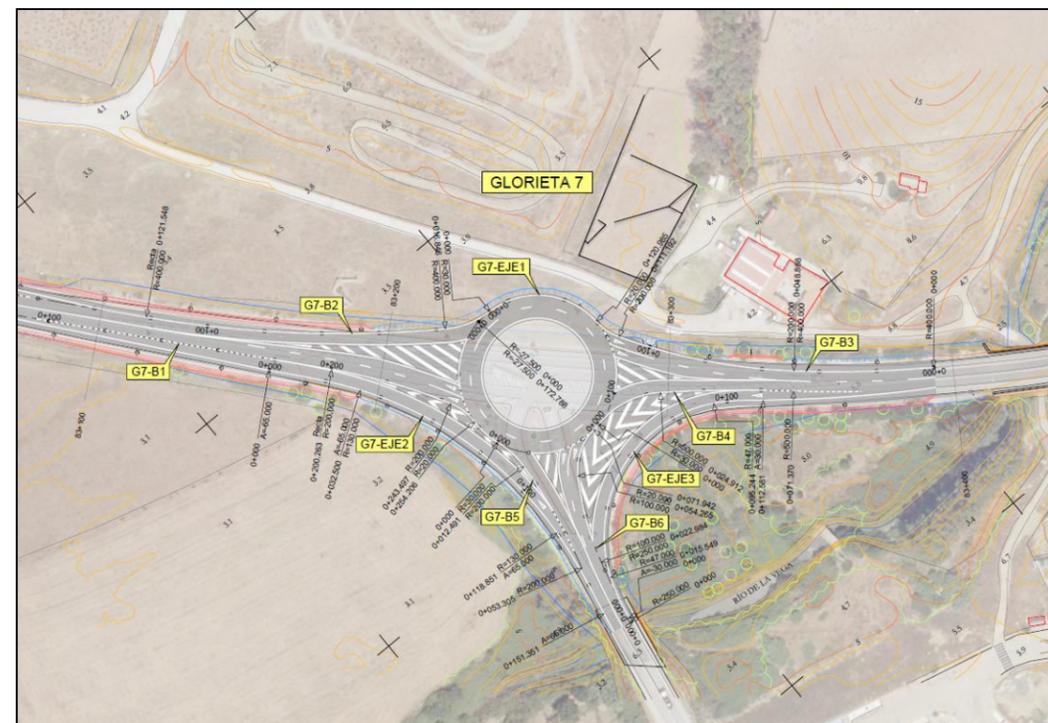
Se han previsto un total de 7 glorietas en el tramo objeto de proyecto, emplazadas en la confluencia de la N-340 con las principales vías localizadas en sector. De esta forma se han dispuesto intersecciones de esta tipología en el encuentro con la carretera de Punta Paloma (A-2325), con las vías que dan acceso a los principales núcleos urbanos localizados en la margen izquierda de la traza (sentido PKs crecientes) así como a las playas de Valdevaqueros y Los Lances, en la conexión con la carretera CA-9210 y en la intersección con el acceso norte a Tarifa.

La ubicación de las glorietas se recoge en la siguiente tabla:

Glorieta	P.K.	Ubicación
Nº1	74	Intersección con carretera de Punta Paloma
Nº2	75,6	Entre Hotel Torre de la Peña y Hotel Copacabana, acceso a edificaciones aisladas (MI) y playa (MD)
Nº3	77,3	Entre Hotel Restaurante Punta Sur y acceso a edificaciones aisladas y punto de información Parque Natural del Estrecho (MI)
Nº4	78,3	Acceso a Arrabal sector Torre de la Peña (MI) y playa (MD)
Nº5	79,9	Acceso a la playa de los Lances Norte (MD) y antigua zona de pre-embarque (MI)
Nº6	81,4	Intersección con la carretera CA-9210 (MI)
Nº7	83,2	Acceso Norte a Tarifa

Todas las glorietas disponen de diámetros interior y exterior de 38 y 55 m respectivamente, de acuerdo con las prescripciones señaladas en la Norma 3.1-IC (Trazado) para glorietas interurbanas. La sección tipo de estas intersecciones se define con calzada anular de 8 m de anchura (4+4), arcén interior de 0,50 m y exterior de 1,00 m así como bermas de 0,50 m.

Las características geométricas de las glorietas son similares en todos los casos, únicamente con variaciones en el número de accesos a las mismas así como particularidades en la glorieta que da acceso a Tarifa, ya al final de la traza, donde se han diseñado vías segregadas de giro a la derecha.



Detalle de la glorieta planteada para el acceso a Tarifa (glorieta 7) con segregación de giros a derecha

3.1. VÍAS DE SERVICIO

Se han diseñado 10 vías de servicio de nueva ejecución y se han acondicionado los accesos para su adecuada conexión con las mismas y canalización de las circulaciones hacia la N-340. La velocidad de proyecto adoptada para estas vías es de 50 km/h, desarrollando su trazado paralelo a la carretera nacional.

El Proyecto contempla el diseño de un total de 10 vías de servicio, 6 de doble sentido de circulación y 4 de sentido único, definidas con las siguientes secciones tipo conforme a la Instrucción 3.1-IC:

- Carriles de 3,0 m de ancho.
- Arcenes de 0.50 m a ambos lados
- Bermas en el lado exterior de la plataforma, de 1.00 m de anchura, posibilitando de esta forma una plataforma con un ancho de trabajo adecuado para los futuros sistemas de contención que se diseñen.

Las vías de servicio se dan diseñado separadas 2 m del tronco principal de la carretera N-340.



Vía de servicio nº 4, proyectada entre el P.K. 75+600 y el P.K. 77+400 de la carretera N-340, en la margen izquierda de la misma. La vía canaliza los accesos localizados entre los sectores de Valdevaqueros y la Peña

En algunas vías de servicio ha sido necesario el diseño de elementos de contención para mitigar la afección a parcelas colindantes (con actividades económicas como hoteles y campings). De esta forma se han previsto muros de hormigón armado en ménsula para los taludes de desmonte que se localizan en las inmediaciones del hotel Copacabana (P.K. 76+000 de la traza) así como muros prefabricados de hormigón tipo keystone para los taludes en terraplén coincidentes con el emplazamiento del camping Torre de la Peña (P.K. 78+000 de la traza). El primero de los muros contabiliza una longitud aproximada de 450 m, alcanzando un valor de 150 m el de tipología keystone señalado.

4. ANTECEDENTES

Los antecedentes relacionados con el presente Proyecto quedan recogidos y analizados en el *Anejo nº 1: "Antecedentes"* de esta Memoria. A continuación se efectúa una breve reseña de los documentos más relevantes.

- "Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de Accesos en la N-340 entre PP.KK. 74 al 83. (T.M. Tarifa – Cádiz)", redactado por la empresa Clothos, S.L. con fecha noviembre de 2010.

El proyecto fue realizado en cumplimiento de la Orden de Estudio aprobada por la Dirección General de Carreteras el 10 de noviembre de 2008 y que tenía como objeto de los trabajos la reordenación de accesos en el sector de carretera indicado mediante el diseño de glorietas y vías de servicio, eliminando además los numerosos giros a izquierdas concentrados en el tramo.

- Con fecha marzo de 2019, y con objeto de llevar a cabo la actualización del proyecto anteriormente señalado y adecuarlo a la nueva normativa, la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental (Unidad de Carreteras de Cádiz) redacta el "Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de Accesos en la N-340 entre PP.KK. 74 al 83. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz. Clave: 39-CA-4470".

El Proyecto fue sometido a la supervisión de la Subdirección General de Conservación, emitiendo informe resultante de la misma con fecha abril de 2020. El citado informe, concluía con una serie de observaciones que motivaron la devolución y, por tanto, no aprobación del Proyecto.

- Finalmente, en abril de 2020 la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental solicita a la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPESA) la realización de la nueva edición del Proyecto para su aprobación, dentro del contrato de "Redacción de proyectos (dividido en 4 lotes) de obras de conservación en las demarcaciones de Andalucía Occidental, Andalucía Oriental y Extremadura y Murcia. (LOTE 1)", del que fue adjudicataria la citada empresa en 2019. La nueva Orden de Estudio requerida para la realización de los trabajos fue resuelta con fecha 11 de junio de 2020

5. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

La Orden de Estudio que motiva el presente Proyecto es de fecha 11 de junio de 2020. En el *Anejo nº 2: "Ajuste a la Orden de Estudio"* de esta Memoria se analiza con detalle el cumplimiento de la misma, concluyéndose la adecuación a la citada instrucción del diseño realizado.

6. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

En el *Anejo nº3 "Cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010"* se incluye un informe del autor del proyecto certificando el cumplimiento del diseño de acuerdo a las especificaciones y parámetros recogidos en la citada Orden Ministerial.

7. CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES DE LA SGC

Todo el Proyecto se ha realizado teniendo en cuenta las prescripciones marcadas en la Nota de Servicio 1/2019 sobre *Instrucciones para la Redacción de Proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación*. Además, durante la realización de los trabajos se han mantenido numerosas reuniones con la SGC, dando de esta forma cumplimiento a todas las indicaciones que se ha ido indicando desde esta Administración a lo largo del desarrollo de los trabajos.

Con todo lo anterior, no se ha incluido ningún anejo específico para analizar la viabilidad del Proyecto referido a este cumplimiento, dado el no requerimiento del mismo de acuerdo a la Nota de Servicio anteriormente señalada.

8. COORDINACIÓN CON EL SERVICIO DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Se han mantenido contactos con el Sector de Conservación donde se adscribe el tramo de carretera N-340 objeto de actuación. Se concluye que no hay ninguna actuación que interfiera la viabilidad de las actuaciones que son objeto de proyecto, tal y como se detalla en el Anejo nº 5 de la presente Memoria.

9. CARTOGRAFÍA

Como base cartográfica para para la redacción del Proyecto se ha empleado la cartografía oficial disponible del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y del Instituto de

Estadística y Cartografía de Andalucía de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía (IECA).

Dado que esta cartografía no es adecuada en escala para el nivel de detalle necesario para la redacción del Proyecto, se ha recurrido a una base cartográfica a escala 1:1.000 con curvas de nivel cada metro obtenida, realizada mediante fotogrametría digital a través de un vuelo fotogramétrico.

El sistema de referencia empleado para la representación de dicha cartografía es el actualmente vigente Datum ETRS89 en huso 30 y cotas ortométricas.

10. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

Para la ejecución de las obras definidas se ha previsto el aporte de suelo seleccionado y zahorra artificial, así como áridos gruesos y finos para mezcla bituminosa en caliente y para hormigones.

Las canteras seleccionadas deben de cumplir todas las prescripciones que en materia ambiental establece la legislación estatal y autonómica, debiendo contar con el Certificado de Conformidad CE para Áridos, emitido por AENOR.

Previa a la utilización de los materiales en obra, y a fin de contrastar que cumplen con los requisitos de PG-3 anteriormente expuestos, se deberán solicitar ensayos de autocontrol de la propia cantera y/o gravera, y realizar la comprobación de los mismos, mediante los correspondientes ensayos de laboratorio, que se realizarán sobre muestras tomadas durante la ejecución de las obras definidas en el proyecto.

Para la ubicación definitiva de las tierras sobrantes en Proyecto se propone utilizar aquellas canteras con autorización medioambiental para el almacenamiento de residuos inertes o tierras limpias, en los huecos que quedan como resultado de la explotación y extracción de materiales en el yacimiento.

Otra opción es trasladar las tierras excedentarias a zonas habilitadas y autorizadas para el depósito de residuos no peligrosos (inertes y/o tierras limpias), es decir, aquéllos que aparecen incluidos dentro del código 170504 de la Lista Europea de Residuos (LER),

como "Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503", siendo las especificadas en el código 170503 las que contienen sustancias peligrosas.

11. EFECTOS SÍSMICOS

Dada la naturaleza de las obras proyectadas, las acciones sísmicas que hay que considerar según el Real Decreto 997/02 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la "Norma de construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSR-02)", no tienen incidencia en este Proyecto.

De cualquier forma como la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, dice que será de aplicación en todos los proyectos y obras de construcción relativas a edificación y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto que no se aprueben para las mismas normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente se verifican ciertos aspectos.

Según el apartado 1.2. "Aplicación de la Norma", epígrafe 1.2.2. "Clasificación de las construcciones" del capítulo I "Generalidades", las obras consideradas en este proyecto se clasifican de moderada importancia.

En el apartado 1.2.3. "Criterios de aplicación" de la NCSE-02, se enumeran los casos en los que no es de obligado cumplimiento la citada norma:

- ✓ En las construcciones de importancia moderada.
- ✓ En las edificaciones de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, no será de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente en las obras objeto de este proyecto.

La zona por la que discurre el proyecto presenta una sismicidad baja dentro del mapa sísmico nacional, en concreto, para la población de Tarifa se obtiene una aceleración base de 0,04 g, y un coeficiente de contribución de 1,2 según el listado de poblaciones de la norma NCSE-02.

12. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

12.1. CLIMATOLOGÍA

Para definir la climatología en la zona de actuación se ha recurrido a la información aportada por las distintas estaciones meteorológicas identificadas en el ámbito de estudio, que son las siguientes:

- 6001. Tarifa
- 6006. Algeciras

- 6025U. San Roque "Cortijo Villa nueva"
- 6056A. San Roque "Sotogrande Deportivo"

Los datos climatológicos extraídos de las estaciones señaladas proporcionan los siguientes valores medios para cada una de las principales variables climáticas:

- Precipitación media anual: 590 mm.
- Número medio anual de días de lluvia: 60 días.
- Temperatura media anual: 17,2 °C.
- Temperatura máxima absoluta: 37,4 °C.
- Temperatura mínima absoluta: -2.1 °C.
- Humedad relativa media diaria en julio: 80%.
- Humedad relativa media diaria en enero: 77%.

12.2. HIDROLOGÍA

Dado el alcance de las actuaciones objeto de diseño, el Proyecto no contempla el dimensionamiento de nuevas obras de drenaje adicionales a las existentes actualmente en la carretera, previéndose, de esta forma, su ampliación.

Para calcular los caudales de avenida de las cuencas se ha seguido el método racional recomendado por la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial. El uso de este método se ha generalizado para el cálculo de pequeñas cuencas con tiempos de concentración inferiores a 6 h, como las que son objeto de estudio.

Los caudales obtenidos de esta forma permiten realizar la justificación de la capacidad de drenaje de las ODT actuales, con objeto de verificar la viabilidad de las mismas con las nuevas obras planteadas.

13. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

Tal y como se detalla en el *Anejo nº10: "Planeamiento Urbanístico"*, las figuras de planeamiento urbanístico existentes en el término municipal afectado son las siguientes:

Término Municipal	Figura	Objeto	Fecha aprobación	Estado	Adaptado a la LOUA
Tarifa	PGOU		17/05/89	Vigente	Parcial
Tarifa	PAP	Adaptación Parcial a la LOUA del PGOU	23/03/2010	Vigente	Sí

(PAP) Plan de Adaptación Parcial (PGOU) Plan General de Ordenación Urbana

De acuerdo con los documentos urbanísticos vigentes, los suelos en la zona de actuación se califican de forma diferenciada en las márgenes de la traza, quedando reservado el sector izquierdo de la misma para los suelos urbanizables (programado y no programado) y la margen derecha para los suelos no urbanizables de protección especial, donde se sitúan el Parque Natural del Estrecho y la Playa de Los Lances. Los usos globales del suelo en las áreas urbanizables se reservan principalmente para apartamentos turísticos y espacios libres, tal y como se aprecia en los planos correspondientes a modelo territorial del Plan.

La solución prevista en el Documento de Adaptación Parcial a la LOUA para la zona de proyecto señala actuaciones en la carretera N-340, si bien no contempla las recogidas en el presente proyecto.

Para la realización del estudio de tráfico se ha partido de la información obtenida del Mapa de tráfico de 2018, editado por el Ministerio de Fomento en el año 2019, y que proporciona datos de las estaciones de la N-340 más cercanas a la zona de actuación.

Dichas estaciones son las siguientes:

- CA-46-3: estación de cobertura situada en el P.K. 81,2 de la N-340, con los siguientes datos de tráfico:
 - I.M.D. = 10.603 veh./día
 - I.M.D. pesados = 442 veh./día
 - I.M.D. ligeros= 10.161 veh./día
 - Porcentaje de vehículos pesados = 4,17 %
- CA-17-1: estación primaria que se emplaza en el P.K. 93,4 de la N-340, esto es, fuera del tramo de proyecto pero en las inmediaciones del mismo. Los datos de tráfico suministrados por esta estación son los siguientes:
 - I.M.D. = 12.165 veh./día
 - I.M.D. pesados = 508 veh./día
 - I.M.D. ligeros = 11.657 veh./día

- Porcentaje de vehículos pesados = 4,18 %

La prognosis realizada en Proyecto para la situación futura señala una categoría T2 para el tráfico en el año de puesta en servicio de la vía, tal y como se detalla en el *Anejo nº 11: "Estudio de Tráfico"* del presente Proyecto.

Para las vías de servicio se ha adoptado la misma categoría que en la vía principal (T2), dado el incremento de tráfico que se estima registrarán con la futura reordenación de accesos y canalización de sus circulaciones.

14. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Los materiales que discurren bajo la traza de la N-340 en la zona objeto de Proyecto pueden clasificarse como "suelos tolerables", que no son capaces de constituir por sí solo la explanada del firme.

Para una categoría de tráfico T2 la Norma 6.1 IC de Secciones de Firmes señala que se requieren explanadas tipo E3 y E2, adoptándose esta última para el diseño que se proyecta.

Para un terreno natural caracterizado como suelo tolerable y una explanada tipo E2, la Norma fija varias opciones de suelos a emplear. Dada la cercanía y experiencias previas en el empleo de suelos seleccionados procedentes de canteras próximas, se opta por la solución de formar la explanada con 75 cm de suelo seleccionado S-2 (CBR>10), a extender en 3 capas de 25 cm cada una.

EXPLANADA E2
SOBRE SUELOS TOLERABLES
25 cm de suelo seleccionado S2
25 cm de suelo seleccionado S2
25 cm de suelo seleccionado S2

Los suelos excavados y que se caractericen como suelos tolerables podrán ser empleados en la formación de rellenos, previo desbroce de los primeros 20-30 cm de tierra vegetal, que será acordonada lateralmente para su posterior empleo cubriendo los taludes de terraplén o relleno.

Para la formación de la plataforma se han considerado los siguientes taludes:

En terraplenes: 1.5 H/1 V.

En desmontes: 1 H/1V.

15. TRAZADO

En el Anejo nº 14 "*Trazado, reordenación de accesos y reposición de caminos*" se incluyen las consideraciones relativas a la definición del trazado del presente Proyecto. Se justifica el trazado adoptado en planta, alzado así como las secciones tipo adoptadas.

El presente proyecto incluye los siguientes viales, agrupados por características homogéneas:

- Glorietas en la carretera N-340.
- Vías de servicio, que discurren paralelamente a la traza de la vía principal N-340.

La definición analítica realizada para cada uno de estos viales es la siguiente

a) Glorietas

Se han proyectado 7 glorietas, diseñadas con los ejes que seguidamente se relacionan:

- Glorieta 1: Situada en el P.K.74 de la N-340 se han generado 9 ejes para su diseño:
 - G1-EJE 1: eje anular de la futura glorieta
 - G1-B1, G1-B2, G1-B3, G1-B4, G1-B5, G1-B6, G1-B7 y G1-B8: ejes que definen las entradas y salidas de la glorieta
- Glorieta 2: Situada en el P.K.75,6 de la N-340 se han definido 11 ejes para su diseño:
 - G2-EJE 1: eje de la glorieta
 - G2-EJE 2: tronco de la N-340, antes de la llegada a la glorieta (sentido PKs crecientes)
 - G2-EJE 3: camino de acceso a la glorieta desde el sector norte
 - G2-B1, G2-B2, G2-B3, G2-B4, G2-B5, G2-B6, G2-B7 y G2-B8: ejes que definen las entradas y salidas de la glorieta
- Glorieta 3: Situada en el P.K.77,3 de la N-340 se han generado un total de 7 ejes para definir su diseño:
 - G3-EJE 1: eje de la glorieta
 - G3-B1, G3-B2, G3-B3, G3-B4, G3-B5 y G3-B6: ejes que definen las entradas y salidas de la glorieta

- Glorieta 4: Se emplaza en el P.K.78,3 de la N-340 y se han definido 12 ejes en su diseño:
 - G4-EJE 1: eje de la glorieta
 - G4-EJE 2: vial de acceso a Arrabal y sector Torre de la Peña, en la zona norte de la traza de la N-340
 - G4-EJE 3: vial de acceso a la playa, al sur de la carretera.
 - G4-B1, G4-B2, G4-B3, G4-B4, G4-B5, G4-B6, G4-B7, G4-B8 y G4-B9: ejes diseñados para los accesos de confluencia en la glorieta, los de entrada y salida de la misma.
- Glorieta 5: Se emplaza en el P.K.79,9 de la N-340, con un total de 9 ejes para el encaje completo de su trazado:
 - G5-EJE 1: eje que define la plataforma anular de la glorieta
 - G5-B1, G5-B2, G5-B3, G5-B4, G5-B5, G5-B6, G5-B7 y G5-B8: ejes correspondientes a los ramales de entrada y salida de la glorieta
- Glorieta 6: Se sitúa en el P.K.81,4 de la N-340 y representa la confluencia con la carretera CA-9210. Para el diseño se han desarrollado 9 ejes, que son los siguientes:
 - G6-EJE 1: eje anular de la glorieta
 - G6-B1, G6-B2, G6-B3, G6-B4, G6-B5, G6-B6, G6-B7 y G6-B8: ejes de los accesos de entrada y salida de la glorieta
- Glorieta 7: Se ubica en el P.K.83,2 de la N-340 y es la intersección que permite el acceso a la localidad de Tarifa desde el Norte. La glorieta se ha definido con un total de 9 ejes, identificados tal y como se señala:
 - G7-EJE 1: eje anular de la glorieta
 - G7-EJE 2: ramal directo de salida a Tarifa desde la N-340, sin confluencia en la glorieta proyectada.
 - G7-EJE 3: ramal directo de incorporación desde Tarifa a la carretera N-340 sin intersecar en la futura glorieta.
 - G7-B1, G7-B2, G7-B3, G7-B4, G7-B5 y G7-B6: ejes diseñados para los accesos de confluencia en la glorieta, los de entrada y salida de la misma.

b) Vías de servicio:

Se han diseñado un total de 10 vías de servicio que tienen como objeto canalizar las circulaciones de los accesos adyacentes a la traza de la N-340 y permitir, de esta forma, el incremento de la fluidez del tráfico en esta carretera. Se han definido con los siguientes ejes de trazado:

- Vía de servicio 1 (VS-1): Situada en la margen izquierda de la N-340, entre el P.K. 73+250 y la Glorieta 1. Se proyecta con doble sentido de circulación y está motivada por la cercanía de los accesos nº2 y 3 y la necesidad de dar solución a los mismos.

Se ha definido, además, un eje asociado a esta vía de servicio (VS-1-1), que desarrolla la confluencia de la misma con el tronco de la N-340 en el P.K.73+400 de su traza.
- Vía de servicio 2 (VS-2): Se emplaza en la margen izquierda de la N-340, entre el P.K. 75+260 y el P.K. 75+580. Con doble sentido de circulación conecta con la Glorieta 2 y da servicio a los accesos 7 y 10.
- Vía de servicio 3 (VS-3): Se ubica en la margen derecha de la N-340, entre el P.K. 75+280 y el P.K. 75+590. Conecta con la Glorieta 2 y da comunicación a los accesos 6 y 8, con doble sentido de circulación.
- Vía de servicio 4 (VS-4): Se sitúa en la margen izquierda de la N-340 entre el P.K.75+580 y el P.K. 77+480. Se define con doble sentido de circulación comunicando las glorietas 2 y 3, dando servicio a los accesos de la zona de Valdevaqueros que se emplazan a ese lado de la carretera nacional.
- Vía de servicio 5 (VS-5): Situada en la margen derecha de la N-340, entre el P.K.77+960 y el P.K. 78+300. Debido a las restricciones de espacio en este sector la vía se ha diseñado con sentido único, canalizando el tráfico hacia la Glorieta 4.
- Vía de servicio 6 (VS-6): Se emplaza entre los PP.KK. 78+320 y 78+440 de la N-340. Conecta con la Glorieta 4 y se dispone con doble sentido de circulación.
- Vía de servicio 7 (VS-7): Diseñada en la margen izquierda de la traza de la N-340, entre el P.K. 78+680 y el P.K. 79+220 de su desarrollo. De un único sentido de circulación da servicio a dos accesos (accesos 36 y 38) para conectarlos con la Glorieta 5.
- Vía de servicio 8 (VS-8): Se emplaza en la margen derecha de la N-340 entre el P.K. 79+140 y el P.K. 79+780 de su traza. Dispone de un solo sentido de circulación y comunica los accesos 47 y 48 con la carretera provincial CA-9210.
- Vía de servicio 9 (VS-9): Se diseña en la margen derecha de la N-340 entre el P.K. 73+375 y el P.K. 74+000, conectando con la glorieta 1 y con doble sentido de

circulación.

Para completar la definición de esta vía de servicio se ha diseñado un eje adicional (VS-9-1) que define el encuentro de esta nueva vía con la carretera nacional, en el P.K. 73+375.

- Vía de servicio 10 (VS-10): Se diseña en la margen derecha de la N-340 entre el P.K. 82+600 y el P.K. 82+900, disponiéndose con sentido único de circulación.

Para el tronco de la N-340 en el tramo objeto de actuación se ha considerado una velocidad de proyecto de 90 km/h, de acuerdo a las características actuales de la vía.

Las vías de servicio se han definido con una velocidad de proyecto de 50 km/h, de forma análoga a las previsiones del Proyecto Base considerado.

16. SEGURIDAD VIAL

Según las estadísticas de accidentalidad correspondientes al periodo comprendido entre los años 2013 y 2017, el número de accidentes y víctimas registrados en la zona de estudio presenta las cifras que se recogen en la tabla siguiente. Estos datos aparecen registrados en el "Mapa de Tráfico 2017", publicado por el Ministerio de Fomento con fecha de 2018.

CARRETERA	P.K.	AÑO 2013			AÑO 2014			AÑO 2015			AÑO 2016			AÑO 2017		
		ACV	MU	H												
N-340	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-340	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-340	76	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
N-340	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-340	78	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-340	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
N-340	80	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-340	81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
N-340	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-340	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

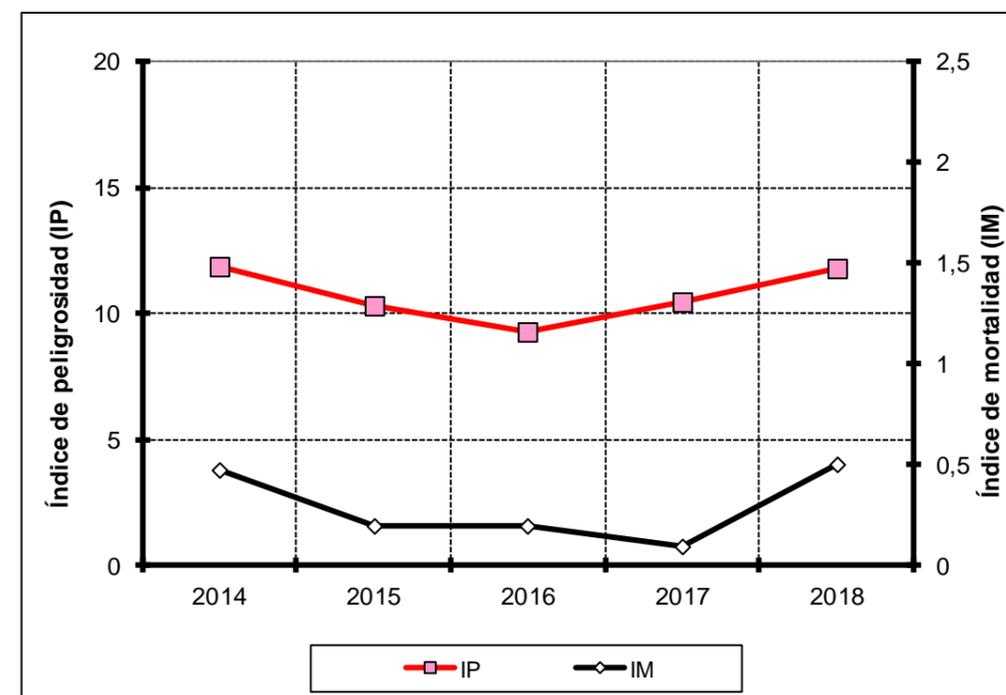
Los datos indican que se han producido un total de siete accidentes con víctimas (ACV) en el período de tiempo 2013-2017, si bien ninguno mortal (MU).

Los datos medios para el intervalo de tiempo entre 2013 y 2017 son los siguientes:

CARRETERA	P.K.	ACV ₁₃₋₁₇	MU ₁₃₋₁₈	H ₁₃₋₁₉
N-340	74	0	0	0
N-340	75	0	0	0
N-340	76	0,4	0	0,4
N-340	77	0	0	0
N-340	78	0,2	0	0,2
N-340	79	0,2	0	0,6
N-340	80	0,2	0	0,6
N-340	81	0,2	0	0,2
N-340	82	0	0	0
N-340	83	0,2	0	0,2

La evolución de los índices de mortalidad y de peligrosidad en la R.C.E. de Cádiz entre los años 2013 y 2018 reflejan un descenso en el periodo 2015-2016, con un repunte de estos parámetros en los últimos años tal y como se detalla en la siguiente tabla y en la figura que se adjunta.

Índices en la RCE		
Año	IP	IM
2014	11,91	0,48
2015	10,3	0,2
2016	9,3	0,2
2017	10,5	0,1
2018	11,8	0,5

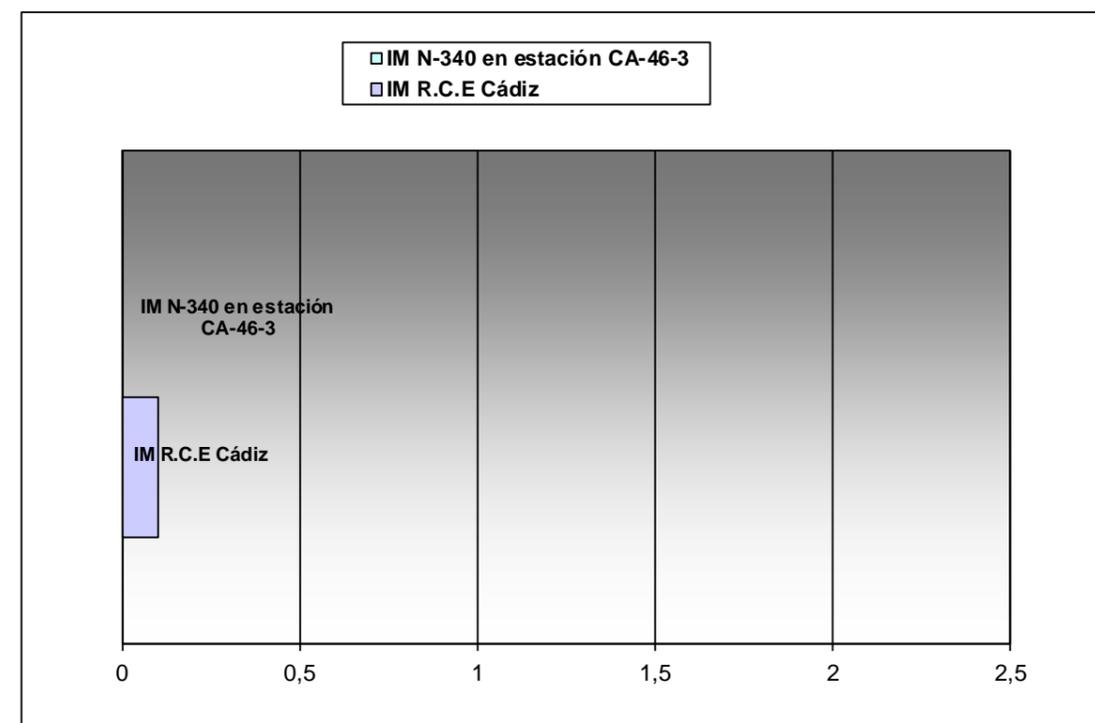
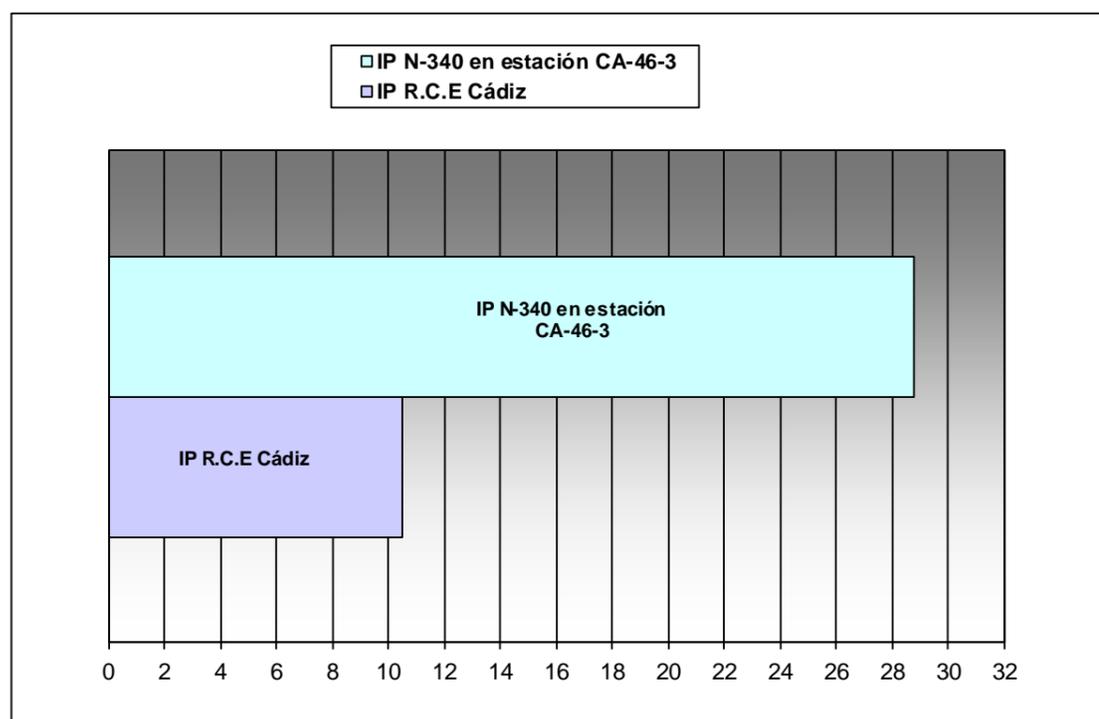


Índices de peligrosidad y mortalidad en la RCE de Cádiz en el periodo 2014-2018

La estación de cobertura CA-46-3 proporciona, para el tramo comprendido entre el PK 74 y el PK 83 de la N-340, los siguientes valores para los índices anteriores en el año 2017:

	2017
I.P.	28.77
I.M.	0.00

Al comparar los datos proporcionados por la estación de aforo con los obtenidos en el total de la RCE de la provincia de Cádiz se observa que, si bien el índice de peligrosidad aforado en el tramo objeto de estudio es superior, el de mortalidad registra un valor nulo, mucho más favorable, por tanto, que la media registrada en el resto de carreteras de la red estatal de la provincia en el año 2017. La representación gráfica de estos datos es la siguiente:



Comparación Índices de peligrosidad y mortalidad en la RCE de Cádiz y en la N-340 en el año 2017

Sin embargo, si bien el tramo en estudio no está considerado como Tramo de Concentración de Accidentes (TCA) sí lo es el tramo adyacente de la traza, esto es, el sector comprendido entre el P.K.83 y el P.K.83,5 de la N-340, de acuerdo a los últimos datos publicados por el Ministerio de Fomento correspondientes al año 2018.

En el Anejo nº 15 "Seguridad Vial" se recoge el estudio detallado realizado de la accidentalidad en el tramo objeto de actuación, concluyéndose que todas las actuaciones diseñadas son actuaciones preventivas de seguridad vial y contribuirán, por tanto, a disminuir la peligrosidad en el ámbito de desarrollo de los trabajos.

17. FIRMES Y PAVIMENTOS

A partir de los datos del tráfico y explanada se ha elegido la sección de firme de Proyecto de entre las posibles señaladas en la Norma 6.1 IC de Secciones de Firmes.

La sección adoptada para el tronco de la carretera es la sección 221, formada por las siguientes capas:

- 3 cm de M.B.C. de granulometría discontinua en capa de rodadura (Tipo BBTM 11 B)
- 7 cm de M.B.C. en capa intermedia (Tipo AC 22 BIN S)

- 15 cm de M.B.C. en capa de base (Tipo AC 32 BASE S)
- 25 cm de zahorra artificial ZA-40

Estas capas se apoyarán en una explanada E2 conseguida mediante 75 cm de suelo seleccionado tipo 2 (CBR>10).

Las vías de servicio se diseñan con tipología análoga a la vía principal, dada la adopción de la misma categoría de tráfico, esto es, categoría T2.

Entre capas bituminosas se extenderá un riego de adherencia con emulsión C60B4 ADH (ECR-1) y dotación mínima 0,6 kg/m².

Entre capas de zahorra artificial y capas bituminosas se extenderá un riego de imprimación con una emulsión C50BF5 IMP (ECI) y dotación de 1,35 kg/m².

Finalmente cabe señalar que a lo largo del tramo de actuación se ha previsto la mejora del firme en el tronco la carretera N-340 que no resultará afectado con la ejecución de las nuevas glorietas diseñadas.

La mejora, tal y como se ha expuesto con anterioridad, se define mediante el fresado del pavimento y posterior reposición de la capa de rodadura con mezcla bituminosa en caliente M-10.

18. DRENAJE

El drenaje actual de la carretera N-340 en el tramo entre el P.K. 74+000 y el P.K. 84+000 consta básicamente de los siguientes elementos:

- Obras de drenaje transversal consistentes en obras de fábrica u hormigón de distinta sección y longitud.
- Cunetas longitudinales en bordes de plataforma, sin revestir de hormigón salvo contadas excepciones.
- Pasos salvacunetas en los accesos existentes.



Obra de drenaje transversal en P.K. 75+830



Obra de drenaje transversal en P.K. 77+005

En la tabla siguiente se muestran las obras de drenaje transversal localizadas en el tramo de y sus principales características, y que se verán previsiblemente afectadas por las actuaciones proyectadas.

Nº	PK	TIPOLOGIA	Nº DE OJOS	LONGITUD (m)	MATERIAL	ANCHURA (m)	ALTURA (m)	PENDIENTE MEDIA (SOLERA)
1	73+ +275	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	14		0,63	1,5	3%
2	73+ +511	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Fábrica	2	0,7	3.6%
3	74+ +110	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	18	Fábrica	3	1,8	3.6%
4	74+ +415	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Fábrica	3	1,3	2.8%
5	74+ +923	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	15	Hormigón	1	2,2	2.4
6	75+ +418	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Hormigón	4,5	3	
7	75+ +830	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	18	Hormigón	1	1,7	3.2%
8	76+ +232	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	0,5	0,5	1.8%
9	77+ +5	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	2	3,67	3.2%
10	77+ +410	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	18	Hormigón	2	1,4	1.4%
11	77+ +690	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	17	Hormigón	3	1,8	1.8%
12	77+ +888	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	15	Hormigón	0,5	0,6	0%
13	78+ +18	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Hormigón	2	2,8	15.3
14	78+ +520	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	21	Hormigón	2	3,05	3.5%
15	78+ +927	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	1	1,63	11.1%
16	79+ +344	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Hormigón	1,05	1,08	6.8%
17	79+ +462			18				
18	81+ +98	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	2	17	Hormigón	1,47	0,87	3.4%
19	81+ +622	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	2	15	Hormigón	1	0,64	2.4%
20	81+ +890	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)						
21	82+ +700	Caño o tubo (sección circular)	1	13	Hormigón	0,75	1,3	3.5%
22	83+ +295	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	2	29	Fábrica	1,5	1,5	4%

Las actuaciones proyectadas y consistentes en la adecuación de accesos, ejecución de glorietas y vías de servicios requerirán la intervención en el sistema de drenaje afectado, quedando definidas con la adopción de las siguientes medidas:

- Prolongación de las obras de drenaje transversal (ODT) afectadas por la reordenación proyectada.
- Adecuación del drenaje longitudinal a la nueva reordenación, con la excavación y apertura de cunetas longitudinales adaptadas a la nueva configuración, y la ejecución de obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL) consistentes en tubos HA ø800 con sus embocaduras correspondientes.
- La prolongación de las obras de drenaje transversal (ODT) respetará las secciones libres actuales, conformando el cuerpo de la obra de fábrica con elementos de hormigón armado, requiriendo pues las siguientes tareas:

- Demolición de la embocadura actual en la margen a prolongar (izquierda, derecha o ambas).
- Excavación para ejecución del cimientado y saneo del fondo de excavación con aportación de suelo seleccionado tipo S2 procedente de cantera.
- Ejecución del cimientado o losa del cuerpo de obra de fábrica.
- Ejecución del cuerpo de obra de fábrica (encofrado, armado y hormigonado) según la sección y dimensiones de la obra de fábrica actual.
- Ejecución de embocadura (losa, aletas y tímpano).
- Ejecución de relleno de trasdoses con empleo de suelo seleccionado tipo S2 procedente de cantera.

Se ha previsto, además, la limpieza interior (caño) de todas las obras de drenaje transversal existentes en el tramo de actuación, tanto si son afectadas por las obras como si no.

Del análisis de las distintas soluciones proyectadas a lo largo de la traza y la posible afección a las ODT existentes, resulta la siguiente propuesta de actuación sobre éstas, indicando si es necesaria la prolongación por uno u otro margen (o ambos) y la longitud de prolongación del caño.

Nº	PK	Tipología	Nº de Obras	SIT. ACTUAL		ALARGAMIENTO		
				Ancho (m)	Alto (m)	Tipología y dimensiones (mm)	Margen Derecha (m)	Margen Izquierda (m)
1	73+275	Tajea	1	0.63	1.50	Marco 700 x 1500	1.00	1.00
2	73+511	Alcantarilla	1	2.00	0.70	Marco 2000 x 700	12.00	9.00
6	75+418	Alcantarilla	1	4.50	3.00	Marco 4500 x 3000	8.00	13.00
7	75+830	Tajea	1	1.00	1.70	Marco 1000 x 1700	5.00	13.00
8	76+232	Tajea	1	0.50	0.85	Marco 1000 x 900	-	13.00
Nueva	76+372	Alcantarilla	1	1.00	1.60	Marco 1000 x 1600	-	11.00
9	77+005	Tajea	1	2.00	3.67	Marco 2000 x 3700	-	11.00
10	77+410	Alcantarilla	1	2.00	1.40	Marco 2000 x 1400	2.00	2.00
11	77+690	Alcantarilla	1	3.00	1.80	Marco 3000 x 1800	10.00	-
12	77+888	Tajea	1	0.50	0.60	Marco 1000 x 600	13.00	-
13	78+018	Alcantarilla	1	2.00	2.80	Marco 2000 x 2800	8.00	-
15	78+927	Tajea	1	1.00	1.63	Marco 1000 x 1700	3.00	9.00
16	79+344	Alcantarilla	1	1.05	1.08	Marco 1100 x 1100	8.00	4.00
17	79+462	Alcantarilla	2	2.00	1.95	Marco 2000 x 2000	2.00	-
18	81+098	Alcantarilla	2	1.47	0.87	Marco 1500 x 900	2.00	2.00
19	81+622	Tajea	2	1.00	1.20	Marco 1000 x 1200	-	2.00
21	82+700	Caño o tubo	1	1.00	1.00	Tubo 1000	-	5.00
22	83+295	Caño o tubo	2	1.50	1.50	Tubo 1500	5.00	3.00

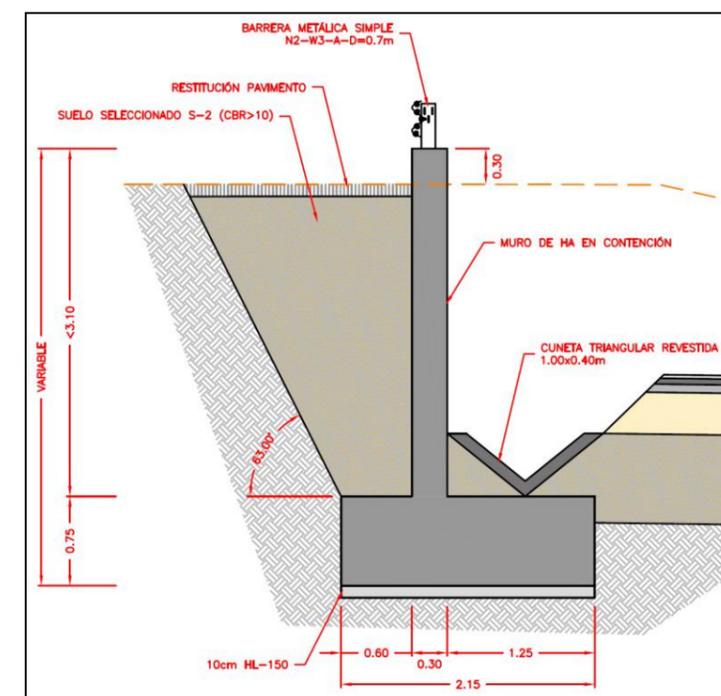
Para las OTDL de desagüe de las glorietas se han previsto tubos de HA y 400 mm de diámetro con embocaduras en ambos extremos también de hormigón armado. Además, en los cruces de accesos se han proyectado pasacunetas de este mismo diámetro.

Finalmente se ha previsto la apertura y excavación de cunetas triangulares sin revestir acompañando a los rellenos o vaciados en todas y cada uno de los acondicionamientos de accesos, glorietas y vías de servicio.

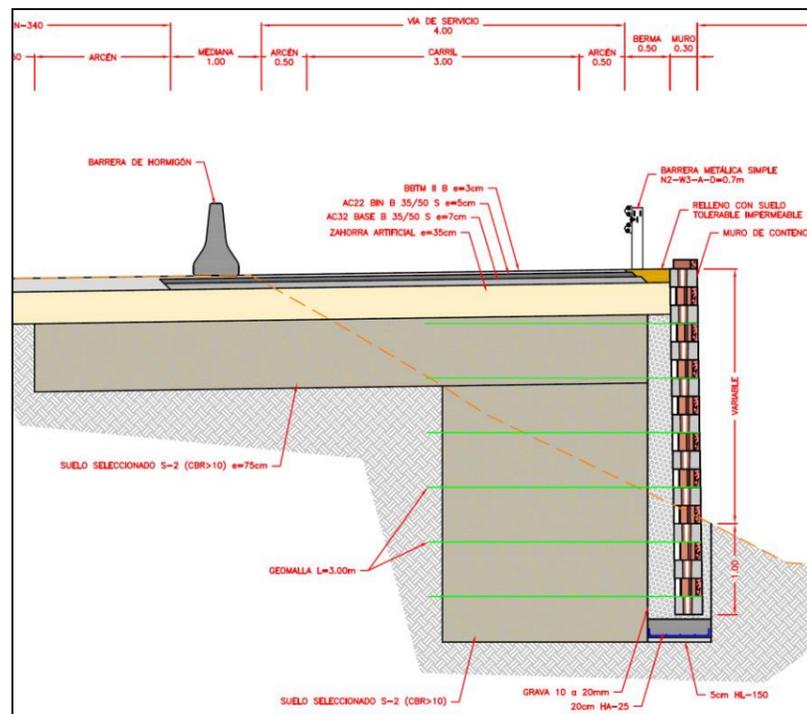
19. ESTRUCTURAS

A lo largo del trazado se prevé la ejecución de elementos estructurales en aquellos tramos donde es necesario mitigar la afección de las nuevas explanaciones. Para ello se definen dos tipos de muros de contención:

- Muro de hormigón armado en ménsula, de altura máxima 3.10m y 30cm de canto. Con relleno en intradós de suelo seleccionado, a ejecutar junto a la vía de servicio nº4 en el tramo coincidente con Hotel Copacabana (P.K. 75+670 a 76+120 de la traza) y también junto al acceso nº29, a lo largo de 35m del carril de salida.
- Muro con bloques prefabricados de hormigón tipo keystone, con geomallas de 2.80m en diferentes niveles para el correcto funcionamiento estructural del mismo y tongadas de suelo seleccionado dispuestas entre las mismas. De altura máxima total de 3.50m, incluyendo un empotramiento previsto mínimo a media ladera de 1.00m. A ejecutar junto a la vía de servicio nº5 en el tramo coincidente con el camping Torre de la Peña (P.K. 77+930 a 78+070 de la traza).



Sección transversal tipo en tramo con muro lateral de contención de HA



Sección transversal tipo en tramo con muro lateral de contención de bloques prefabricados tipo keystone

20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la ejecución de las obras se produce afección al tramo de la N-340 donde se desarrolla la actuación así como a los márgenes adyacentes a la misma, ocupaciones requeridas para la ejecución de las glorietas y de las vías de servicio proyectadas.

No se prevén afecciones fuera de la superficie finalmente ocupada por las futuras plataformas viarias que son objeto de Proyecto, por lo que no se definen áreas adicionales de ocupación temporal.

Para el planteamiento de las distintas fases de obra se ha seguido el mismo esquema definido en el proyecto inicial, esto es, en el proyecto redactado por la Unidad de Carreteras de Cádiz con fecha marzo de 2019. Los siguientes apartados se corresponden, por tanto, con la información incluida en el citado proyecto.

El tramo de la N-340 sobre el que se actúa soporta una importante IMD diaria, acrecentada en los meses de verano por la masiva afluencia de visitantes y turistas a esta franja del litoral gaditano.

Se diferencian las afecciones y medidas a adoptar según las actuaciones proyectadas, esto es:

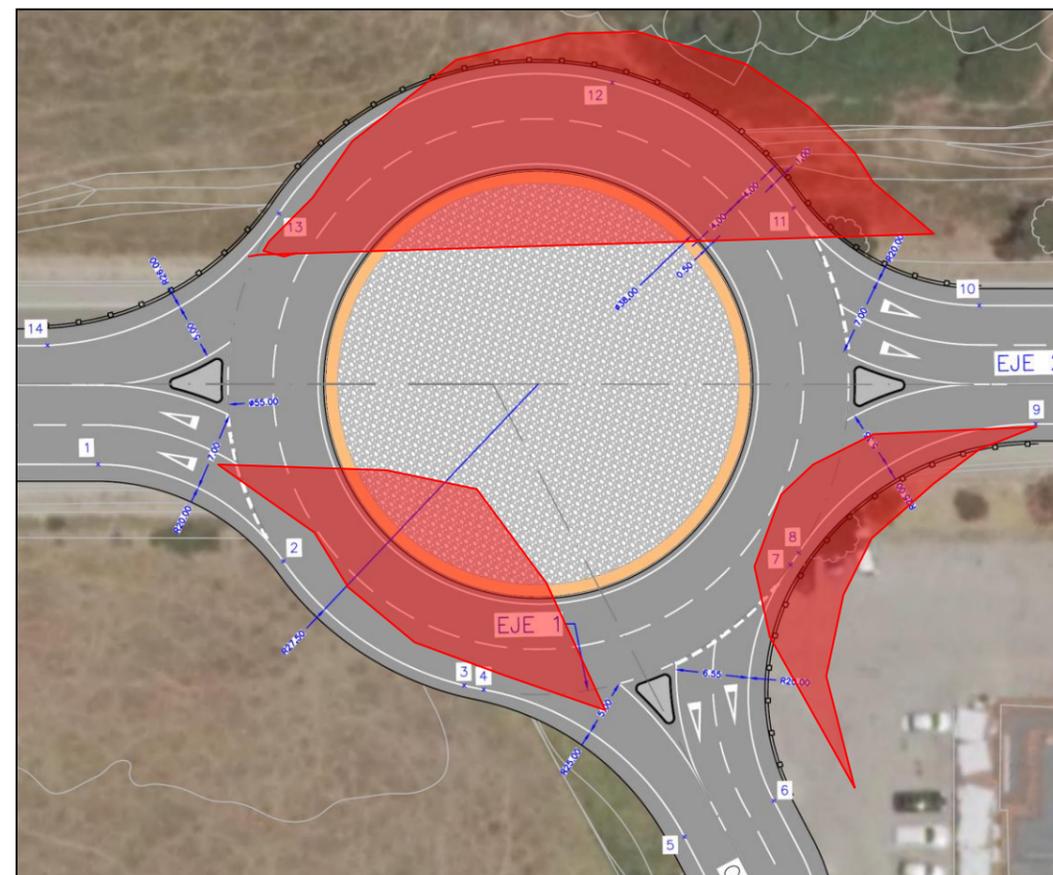
- Ejecución de glorietas.
- Ejecución de vías de servicio.
- Ejecución de carriles de cambio de velocidad adosados al tronco (acondicionamiento de accesos directos).

20.1. PROPUESTA DE EJECUCIÓN DE GLORIETAS

Las glorietas proyectadas se asientan en parte sobre la plataforma existente de esta carretera, quedando la otra parte fuera de la calzada. Es por ello que se propone la ejecución de cada una de las glorietas en 3 fases con las siguientes características:

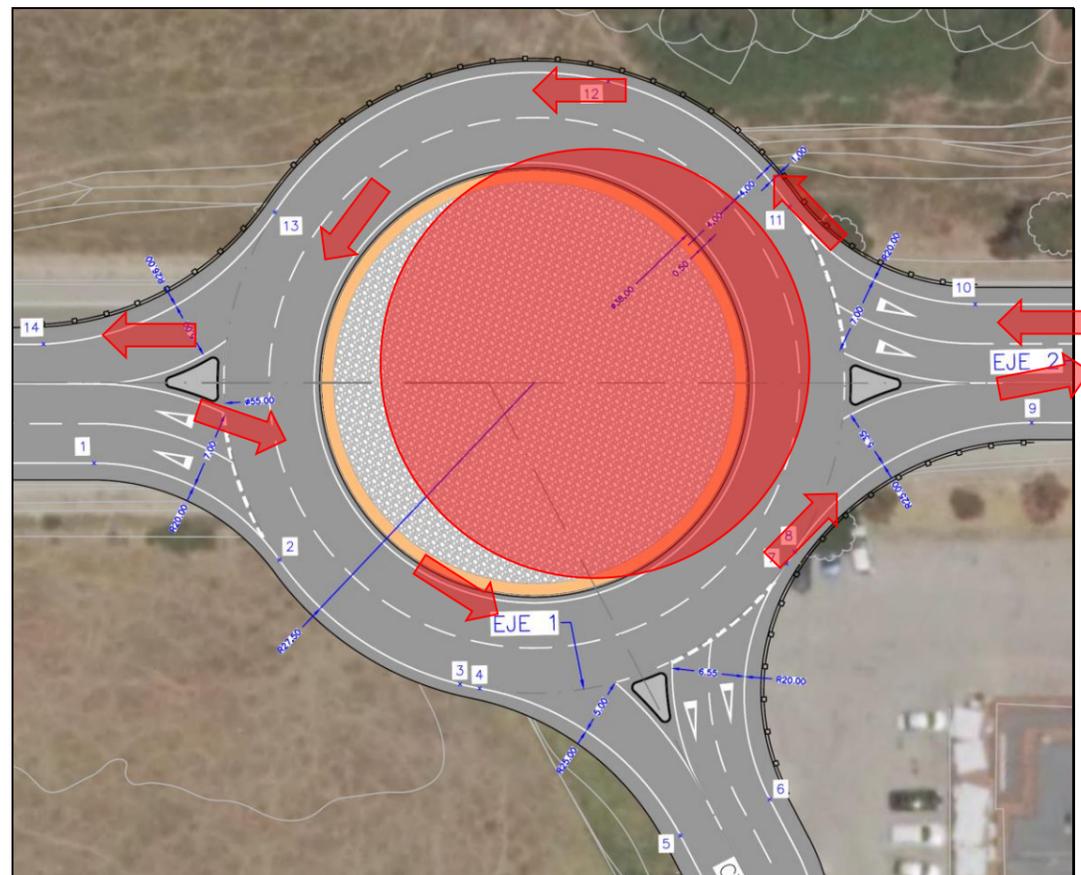
Fase 1: ejecución de plataforma en margen derecha del tronco de la N-340.

En cada una de las glorietas se ejecutan en esta fase 1 todas las actuaciones previstas fuera del tronco de la N-340 hasta el extendido de la capa asfáltica intermedia (la capa de rodadura aún no), manteniendo el tráfico en las condiciones actuales, es decir, circulando por el tronco existe y funcionando los accesos o intersecciones en las condiciones también actuales.



Fase 2: ejecución de isletas y resto glorieta con puesta en servicio provisional.

Esta fase 2 comenzará con la puesta en servicio, provisional, de la glorieta, estableciendo la señalización provisional adecuada para garantizar la seguridad vial.



Con la glorieta funcionando, provisionalmente, se podrá completar la rotonda e isletas (bordillos) que configuran la nueva intersección.

Fase 3: ejecución de la capa de rodadura y señalización horizontal.

La última fase incluye el asfaltado de rodadura, algo que se hará manteniendo el tráfico con la ayuda de estrechamientos puntuales de la calzada anular y viales de entrada/salida.

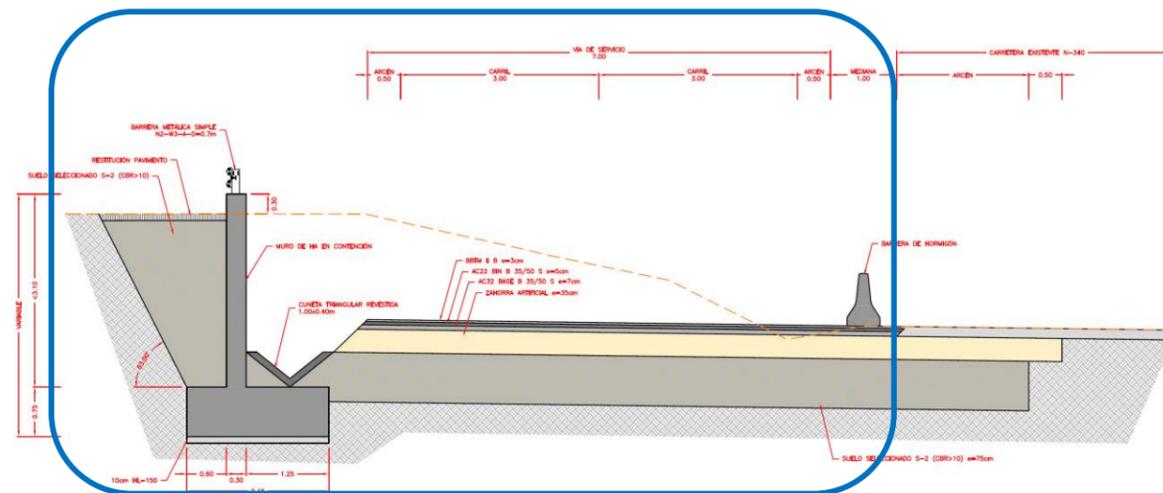
La actuación concluirá con la señalización horizontal, vertical y defensas.

20.2. PROPUESTA DE EJECUCIÓN DE VÍAS DE SERVICIO

Los trabajos de ampliación de la calzada en N-340 para poder alojar las nuevas vías de servicio se realizarán con ocupación de la margen de la carretera actual donde se requiera actuar, sin afectar a la circulación de la N-340, con excepción de las afecciones puntuales a los accesos a fincas colindantes; en estas circunstancias, se garantizará en

todo momento el acceso a propietarios y particulares, habilitando pasos provisionales durante el avance de los trabajos en esta franja.

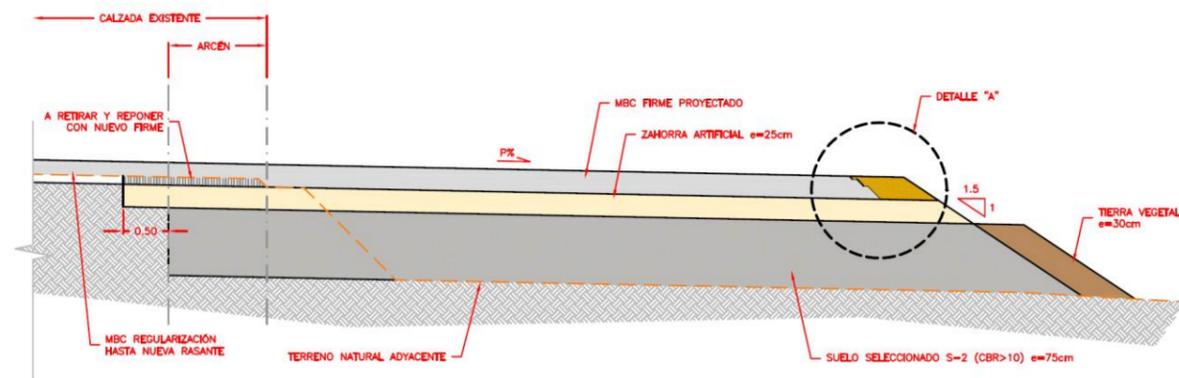
Se establecerá una barrera física con barrera provisional tipo new jersey que separe los trabajos en la margen de la calzada (zona enmarcada en azul en el dibujo siguiente) del tráfico en circulación por la N-340, además de la señalización provisional de Obra que garantice la seguridad vial.



20.3. PROPUESTA DE EJECUCIÓN DE CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

En el acondicionamiento de los accesos directos a la N-340 se actuará del mismo modo que en las vías de servicio, es decir, serán trabajos que se ejecutarán en márgenes del tronco, estableciendo medidas de contención (barreras provisionales tipo new jersey), balizamiento y defensas que independicen los trabajos en borde de calzada de la circulación de la N-340.

Se ha previsto en los trabajos de ampliación de calzada el escalonamiento del encuentro entre firme existente y nuevo firme, como muestra la sección siguiente. Es por ello que se producirán estrechamientos puntuales (acotados en longitud) del tronco para poder ocupar la franja de escalonamiento entre firmes, siempre debidamente señalizados y en horario de trabajo, debiendo quedar restituidos fuera de la jornada laboral.



Durante el acondicionamiento de los accesos se garantizará en todo momento la accesibilidad, aunque sea de modo provisional, al tráfico y circulación.

20.4. OTRAS ACTUACIONES

Las actividades que requieran cruces bajo toda la calzada (caso de obras de fábrica o reposición de redes de servicio) se realizarán en varias fases, estrechando parcialmente la calzada mientras se desvía el tráfico por la franja libre, ya sea manteniendo ambos sentidos (si el ancho lo permite) o estableciendo paso alternativo con la ayuda de señalistas (caso de que el ancho no sea suficiente para mantener ambos sentidos simultáneos).

Los trabajos de rodadura en el pavimento se realizarán al final de obra, conjuntamente en tronco y glorietas, con el tráfico en circulación y ocupando parcialmente la calzada mientras desviamos el tráfico por la franja libre con la ayuda de señalistas.

Todas las actuaciones irán acompañadas del establecimiento de medidas de señalización provisional de obras según la Norma 8.3-IC Señalización de Obras.

21. MEDIOAMBIENTE

El territorio de actuación alberga una flora y fauna muy adaptadas y fruto de la convergencia de áreas naturales muy distintas, donde los vientos de levante y poniente juegan un papel fundamental.

Adicionalmente a sus hábitats terrestres y a su peculiar flora, son las aves las grandes protagonistas, en especial durante el doble paso migratorio intercontinental.

21.1. ESPACIOS PROTEGIDOS EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO. RED DE ESPACIOS PROTEGIDOS DE ANDALUCÍA Y RED NATURA 2000

Tres espacios protegidos destacan en el ámbito de proyecto a su vez integrados en la Red de Espacios protegidos de Andalucía (RENPA):

- Parque Natural del Estrecho

- Parque Natural de los Alcornocales
- Paraje Natural de la Playa de Los Lances

El PN del Estrecho y la Playa de Los Lances se integran en el Espacio de la Red Natura 2000: ES0000337 "Estrecho", compartiendo prioridades de conservación y gestión.



Localización del proyecto y espacios RENPA

Además de estos espacios de la RED Natura 2000, integran otros sitios o espacios de menor tamaño denominados ZEC (zonas de especial conservación), de relevancia también en el ámbito de actuación, y que son los siguientes:

- Bunker del Tufillo
- Búnker del Santuario de la Luz
- Río de la Jara

Los dos primeros están relacionados con la comunidad de quirópteros (murciélagos) que utilizan estas estructuras como refugio y reproducción, siendo el segundo referente a ecosistemas fluviales y vegetación riparia.



Localización del proyecto y espacios protegidos, integrantes a su vez de la Red Natura 2000

De todos los espacios señalados, el que previsiblemente resultará afectado con las obras que se proyectan será el Sitio Natura 2000: Estrecho ES0000337, cuya localización geográfica global se muestra en la siguiente figura:



Localización Espacio RN2000 Estrecho, ES ES0000337

21.2. POSIBLE AFECCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE

El proyecto no contempla la modificación de la geometría existente de la carretera (rectificación de curvas, cambios en su perfil longitudinal, modificaciones de la sección actual etc.), salvo en los nudos en los que se cambia su tipología actual a glorieta así como el diseño de los accesos a las mismas.

No resultan afectadas las estructuras sobre ríos o cauces, que se mantienen de forma análoga a la actualidad.

Breve descripción de las áreas susceptibles de recibir impacto

En la siguiente imagen se muestra las acciones de proyecto a lo largo de la carretera, los tramos sin acciones y los espacios de la Red Natura 2000.



Acciones de proyecto a lo largo de la carretera y RN2000

Camino de servicio de la glorieta 1

La construcción de la Vía de servicio paralela a la actual carretera y de acceso a la glorieta 1 podría afectar a una formación de *Acebuchal lentiscar*, con dominio de *Olea europaea var silvestris* como estrato arbóreo y acompañamiento de estrato arbustivo de cobertura cercana al 100% con especies arbustivas como: *Pisatcea lentiscus*, *Rosa syntilae...*, *Rhamnus oleoides*, *Chamaerops humilis*, *asparagus albus*, mientras que La formación en su contacto con la carretera presenta algunas especies vegetales de amplio espectro o de mayor distribución en todo el área como: *Rubus ulmifolius* y *Retama sphaerocarpa*.



Vía de servicio Glorieta 1, Acebuchal – lentiscar con cobertura arbustiva cercana al 100%

Glorieta 1

La construcción de la glorieta podría afectar una formación vegetal se corresponde con un tarajal denso de *Tamarix africana* asociado al curso de agua del río del Valle, se identifica en la formación de este tarajal *Rubus ulmifolius* en su borde externo con el camino a Punta Paloma y arbolado de *Olea europaea* en las orillas y con presencia de otras especies del entorno no asociadas a formaciones riparias en sentido estricto como *Chamaerops humilis* y *Olea europaea*. La presencia de *Ricinus*, *Acacia* y *Eucalyptus* indica un nivel sub-óptimo de conservación.



Glorieta 1. Río del Valle, imagen aguas arriba del camino de Punta Paloma.

Glorieta 1. Tarajal de *Tamarix africana* a la derecha y pastizal en parcela colindante. Se aprecian *Rubus ulmifolius*, *Ricinus communis* y *Acacia sp.* (*Acacia melanoxylon*).

Glorieta 2

La glorieta podría afectar a una formación arbustiva con *Olea europaea* como estrato arbóreo, con, *Chamaerops humilis*, *Staurachantos genistoides*, *Rubus ulmifolius*, y *Pistacea lentiscus*. El suelo está muy alterado por el tráfico rodado, localización de contenedores de residuos, residuos y alteración por paso de personas y aparcamiento de vehículos.



Glorieta 2. Caminos de acceso, matorral con *Olea europaea*, *Stauracanthus genistoides* y *Pistacia lentiscus* entre otros

Glorieta 3

Margen Sur en el Parque Natural del Estrecho; Eucaliptos con matorral disperso: *Eucalyptus camaldulensis*, *Olea europaea*, *Rubus ulmifolius*, *Pistacea lentiscus*, *Arundo donax*.



Glorieta 3. Margen sur carretera N-340. Eucaliptos con matorral disperso

Glorieta 4

Margen Sur en el Parque Natural del Estrecho; Pinar cerrado de *Pinus pinea* sin estrato herbáceo ni arbustivo, pies muy dispersos de *Chamaerops humilis*, *Asparagus albus* y *olea europaea*. Suelos muy alterados por visitas y camino de acceso a la playa



Glorieta 4. Pinar de *Pinus pinea* y caminos de acceso a la playa

Glorieta 5

Margen Sur en el Parque Natural del Estrecho; Pinar cerrado de *Pinus pinea* sin estrato herbáceo ni arbustivo. Suelos muy alterados y caminos de acceso a la playa.



Glorieta 5. Pinar de *Pinus pinea* y caminos de acceso a la playa

Glorieta 6

Las obras de construcción de la nueva glorieta son susceptibles de afectar a un juncal de *Scyrypus holoschoenus*, con pies aislados de *Olea europaea*, con pastizal húmedo circundante, del Paraje Natural de la Playa de los Lances.



Glorieta 6. Juncal de *Scirpus holoschoenos*, al fondo *Arundo donax*

Glorieta 7

Las obras se concentran en el actual enlace de entrada norte a Tarifa, sin afectar al Paraje Natural de la Playa de los Lances ni al río de La Vega.

Con todo lo anterior, de acuerdo a la legislación Andaluza y en base a lo especificado en el Anexo 111 de la Ley 3/2014, de 1 de octubre, por el que se modifica el contenido del Anexo 1 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la actuación no se encuentra sometida a ningún Instrumento de Prevención y Control Ambiental.

Conforme al artículo “7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre:

“2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.”

Las actuaciones proyectadas no están incluidas dentro de las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos estatales de prevención y control ambiental dictadas en los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

No obstante, las actuaciones proyectadas podrán ser objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada en el caso de que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Tal y como se ha señalado anteriormente, las actuaciones proyectadas pueden afectar a zonas que cuentan con rango de protección pertenecientes a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) incluidos en la Red Natura 2000, particularmente el espacio ZEPA, ES0000337, ESTRECHO.

Dado que la actuación puede afectar al espacio Red Natura 2000m “Estrecho”, si la afección resulta apreciable directa o indirectamente el proyecto será sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

Las repercusiones sobre la Red Natura 2000 se analizan y evalúan en informe apar se adjunta como apéndice al Anejo nº 21 “*Tramitación Ambiental*” del presente Proyecto.

Una vez estudiado y evaluado el impacto del proyecto sobre la Red Natura 2000, compendiado en el “*Informe de Repercusiones sobre la Red Natura 2000*” se concluye que el impacto sobre Hábitats de Interés Comunitario es muy reducido: 203 m² para el HIC de Formación de ribera 92D-0 y 19 m² para el HIC Juncal de *Scirpus holoschoenos*, estando además estas porciones de hábitats afectados en condiciones sub-óptimas de conservación.

Se considera que el proyecto en sí y tras la ejecución de las medidas preventivas y correctoras propuestas no impactará de forma apreciable, no supondrá deterioro, no impactará sobre la integridad del lugar ES0000337 ni supondrá impacto sobre la coherencia de la Red Natura 2000.

Dado lo anterior se ha procedido a incorporar al presente proyecto el correspondiente Anejo de Integración Ambiental que incorpora las medidas necesarias para eliminar y minimizar la afección a espacios Red Natura 2000.

22. OBRAS COMPLEMENTARIAS

22.1. ALUMBRADO

Se ha previsto el alumbrado de todas las glorietas proyectadas mediante farolas fotovoltaicas con luminaria LED.

La instalación de alumbrado vial funcional que se proyecta debe cumplir con la normativa vigente y las recomendaciones de los organismos competentes en materia de eficiencia energética y seguridad vial.

22.2. CARRIL BICI

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de su Delegación Territorial, forma parte de la denominada Comisión de Participación de la Iniciativa Territorial Integrada (ITI) 2014-2020.

Esta Comisión ha planteado una serie proyectos y actuaciones que persiguen la activación y recuperación de la economía dentro de la provincia de Cádiz y entre los que se incluye la creación de Senderos y Rutas Cicloturísticas.

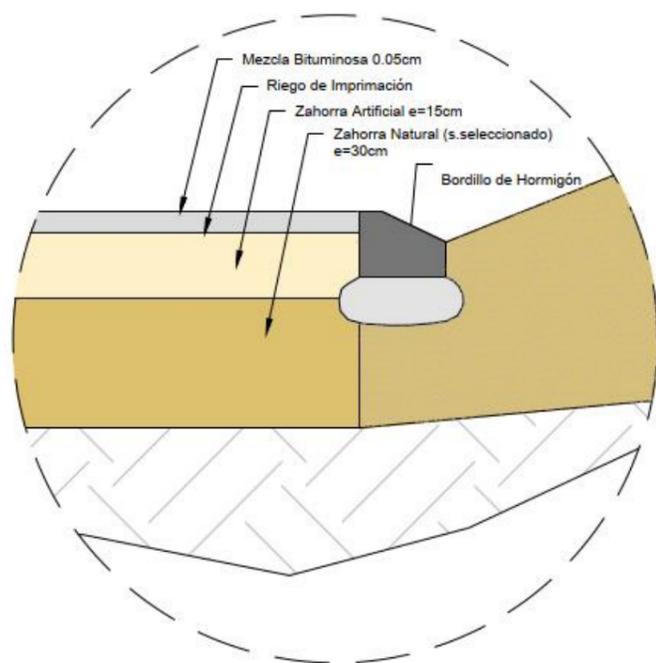
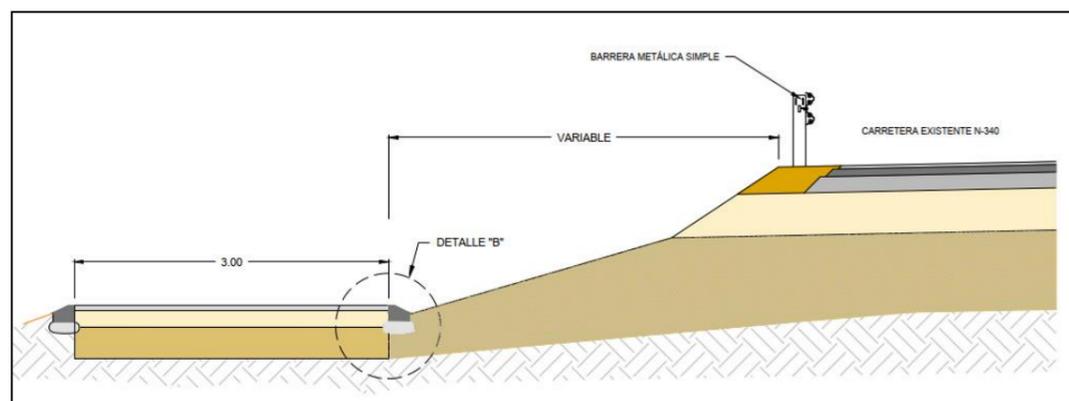
Con fecha febrero de 2017 el Ayuntamiento de Tarifa redactó el “*Proyecto de Construcción de Carril-Bici de Tarifa al Río Jara*” que finaliza a la entrada del Camping Río

Jara, esto es, en el P.K.: 81+220 de la N-340. Entre los objetivos de la ITI se incluye ampliar el diseño de esta vía ciclista, situando el inicio de la misma en el P.K. 74+000 de la Carretera Nacional.

El presente Proyecto de Trazado recoge el diseño de este nuevo carril bici, haciendo de esta forma compatibles la reordenación de accesos planteada con la futura ruta ciclista.

La traza de la vía ciclista se ha previsto en la margen derecha de la N-340, manteniendo las mismas características topográficas que ésta.

La sección tipo se ha dispuesto con una anchura de 3,00 m, haciendo de esta forma factible el itinerario bidireccional, y con un paquete de firme correspondiente a una categoría de tráfico T45 análoga a la recogida en el diseño del tramo adyacente *Tarifa-Río Jara* y que se detalla en la siguiente figura:



23. SERVICIOS AFECTADOS

Para la determinación de los servicios existentes en la zona de las obras en proyecto, se ha establecido en contacto con compañías y organismos propietarios o gestores de servicios que pudieran resultar afectados, con objeto de conocer la existencia, localización, características actuales de los mismos y condiciones de reposición, si fuese necesaria.

También se han realizado varios reconocimientos de campo, obteniéndose datos que han complementado la información recibida de las compañías y organismos anteriormente citados.

En el Anejo nº 26 "*Reposición de Servicios Afectados*" se relacionan los organismos y compañías con los que se ha establecido contacto.

Los servicios existentes en la zona de actuación, y que se verán afectados por las obras, son los relacionados a continuación.

Líneas eléctricas

Estas instalaciones son propiedad de EDistribución Redes digitales. De baja tensión aérea son S.A. 001 (paralela a la N-340) y S.A. 012 (dos líneas que cruzan sobre la N-340). De media tensión aérea son dos paralelismos, S.A. 005 y S.A. 008 (Doble Circuito), y un cruce sobre la N-340, S.A. 013. De media tensión canalizada está S.A. 017 (4 líneas), en la glorieta final de proyecto.

Líneas Telefónicas

Estas instalaciones son propiedad de Telefónica de España, S.A. Con el trazado proyectado se afecta una Fibra óptica y una línea coaxial, ambas canalizadas, y una línea telefónica aérea. Las anteriores discurren, casi en la totalidad del tramo en proyecto por el margen izquierdo de la N-340. Además, se afectan diversas derivaciones de la línea aérea.

Abastecimiento de agua

Estas instalaciones son propiedad del Ayuntamiento de Tarifa, y están gestionadas por AQUALIA. El acondicionamiento y reordenación de accesos proyectado interfiere con dos conducciones de abastecimiento (de FD-400 y FC-100), que discurren paralelamente al trazado actual de la carretera N-340. Se plantean actuaciones que solventen los cruces que se originan con el trazado proyectado.

La reposición de los servicios afectados se ha efectuado respetando las características de las instalaciones o conducciones existentes. El emplazamiento de la restitución proyectada se sitúa lo más próximo posible al de la infraestructura que se afecta, respetando las condiciones de servicio que presentan en la actualidad.

En el mencionado Anejo nº26 se incluye una descripción de los trabajos realizados, situación actual de los servicios y de las reposiciones proyectadas.

24. EXPROPIACIONES

24.1. GENERALIDADES

En el Anejo nº 25 "Expropiaciones e indemnizaciones", figuran las expropiaciones, servidumbres e indemnizaciones necesarias para la realización de las obras proyectadas, al objeto de aplicar la Ley de Expropiación Forzosa de 16 de Diciembre de 1954 y los arts. 15 y 16 de su Reglamento.

También se ha previsto establecer, en gran parte del ámbito del proyecto, una franja de 3 m de ancho denominada como "Expropiación Carril-Bici", ubicada en el margen derecho de la carretera, y colindante con el dominio público resultante del presente proyecto.

Las obras proyectadas se ubican en el término municipal de Tarifa, provincia de Cádiz.

En el citado anejo se han incluido los planos parcelarios generales elaborados a escala 1:1000.

Para la determinación de las afecciones que se producen sobre las parcelas catastrales por la ejecución de las obras proyectadas, se ha partido de los planos parcelarios del término municipal de Tarifa. Estos planos parcelarios se han obtenido de la Oficina Virtual del Catastro.

La delimitación de la zona de dominio público se ha fijado con una poligonal siguiendo los siguientes criterios:

- Se considera como zona a expropiar la constituida por los terrenos ocupados por las glorietas y por las isletas de acceso de la carretera N-340, más una franja de tres (3) metros a cada lado de ésta desde la arista exterior de la explanación. La franja se mide en horizontal y perpendicularmente al eje del trazado. Se considera como "arista exterior de la explanación" el límite del movimiento de tierras (terraplén o desmonte) o el límite de la cuneta de pie de terraplén o de cabeza de desmonte en los tramos en que se hayan proyectado.
- En los casos en que se haya proyectado caminos de acceso y la restitución de caminos existentes, el límite de la expropiación ha sido fijado a un (1) metro del límite de la explanación, medidos como en el punto anterior.
- En el caso de las obras de drenaje que sobresalgan de la zona a expropiar tal y como se ha definido en los puntos anteriores, se establecerá el límite de expropiación a un (1) metro del límite de la explanación de la obra de drenaje.
- Dentro de los terrenos anteriores no se han considerado las parcelas catastrales de dominio público correspondientes a la actual N-340.

Una vez determinadas las zonas de expropiación teniendo en cuenta los criterios definidos anteriormente y los transversales de campo obtenidos en el trazado de la glorieta, se ha fijado la poligonal envolvente de ésta.

No se ha incluido dentro de la valoración de las expropiaciones las zonas que en la actualidad son de dominio público (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Junta de Andalucía, ayuntamiento del municipio afectado, etc.), aunque se le ha asignado numeración de parcelas y se ha obtenido la superficie correspondiente a cada una de ellas.

También se han tenido en consideración los terrenos necesarios para la restitución de los servicios afectados, habiéndose considerado éstos como expropiación en los casos en que el servicio a instalar impide el normal uso a que se dedicaba el terreno ocupado, o como indemnización por servidumbre de paso en los restantes casos, siempre y cuando los terrenos no estén afectados por expropiación.

Para las líneas telefónicas y eléctricas (de Media y Baja Tensión) aéreas y subterráneas se ha definido una servidumbre de paso constituida por una franja de tres (3) metros de ancho centrada en el eje de la reposición. Para las tuberías de abastecimiento de agua también se ha definido una franja de tres (3) metros de ancho como servidumbre de paso. En el proyecto no se han previsto la necesidad de establecer zonas para ocupaciones temporales durante la ejecución de las obras. Para Expropiación Carril-Bici, se ha considerado la ocupación de una franja de 3 m de ancho centrada en el carril bici estimado, y colindante en toda su longitud con la línea de expropiación resultante de las obras proyectadas.

24.2. SUPERFICIES AFECTADAS

Para la ejecución de las obras objeto de este proyecto es necesaria la expropiación de 114.573,92 m², la indemnización de 18.356,75 m² de servidumbres de paso, y la ocupación de 29.772,78 m² para la Expropiación Carril-Bici. También se afectan 3 cancelas, 1.675 m de cercas, 350 m² de cobertizos, un edificio de 485 m², un restaurante de 579 m², 7 unidades de anuncios en acceso a alojamientos turísticos, y 280 m de setos.

24.3. VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES

La valoración total de las expropiaciones e indemnizaciones necesarias asciende a 3.226.608,55 €, incluyéndose en este presupuesto estimado el 5% correspondiente al Premio de Afección, la valoración de las construcciones, cercas, cancelas, arbolado, cosechas pendientes, labores realizadas e indemnizaciones por rápida ocupación.

Esta valoración total de las expropiaciones se desglosa como a continuación se indica:

- Valoración de expropiaciones	1.893.830,97 €
- Valoración de servidumbres	222.535,49 €

- Valoración de Zona de Reserva de Actuaciones Ambientales	65.643,52 €
- Valoración de bienes afectados	1.044.598,57 €
TOTAL	3.226.608,55 €

25. PRESUPUESTO

En el *Documento nº3: "Presupuesto"*, se recoge una estimación del Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto.

El esquema del Presupuesto se ha realizado de acuerdo a las estipulaciones marcadas en la Nota de Servicio 1/2019 para la redacción de los Proyectos de Trazado, es decir, con el siguiente desglose:

1. Mediciones y estimaciones
2. Estimación de precios
3. Presupuestos: parciales y generales

En el apartado de Estimación de Precios, donde quedan recogidos los capítulos que no han sido estudiados con detalle a nivel de Proyecto de Trazado, se han incluido las valoraciones recogidas para los mismos en el proyecto tomado como base, esto es, el redactado por la Unidad de Carreteras de Cádiz con fecha marzo de 2019, dado que se entienden como bastante aproximadas las cifras señaladas en el mismo.

Con todo lo anterior, el esquema del presupuesto se desglosa en 11 capítulos, con un importe total que asciende a la cantidad de:

OCHO MILLONES CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (8.054.469,88€).

El desglose del mismo se realiza en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO Nº 1. EXPLANACIONES	1.113.237,40€
CAPÍTULO Nº2. DRENAJE	367.303,73€
CAPÍTULO Nº3. ESTRUCTURAS	476.934,51€
CAPÍTULO Nº4. FIRMES Y PAVIMENTOS	3.017.242,34€
CAPÍTULO Nº5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	992.193,67€
CAPÍTULO Nº6. OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.996.599,82€
CAPÍTULO Nº7. INTEGRACION AMBIENTAL	209.056,08€
CAPÍTULO Nº8. SERVICIOS AFECTADOS	1.015.329,29€
CAPÍTULO Nº9. MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DURANTE LAS OBRAS	117.770,73€
CAPÍTULO Nº10. GESTION DE RESIDUOS	417.234,36€
CAPÍTULO Nº11.SEGURIDAD Y SALUD	91.160,00€
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	9.814.069,88€

El importe del citado Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de:**NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS CATORCE MIL SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (9.814.069,88€).**

El Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido), resultante de incrementar el Presupuesto de Ejecución Material en un 13% -en concepto de Gastos Generales- y en un 6% -de Beneficio Industrial del Contratista-, asciende a la cantidad de:

ONCE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (11.678.743,15 €).

El Presupuesto de Inversión, obtenido al añadir al Presupuesto Base de Licitación el Impuesto sobre el Valor Añadido (21%), asciende a la cantidad de:

CATORCE MILLONES CIENTO TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS (14.131.279,21 €).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	9.814.069,88 €
13% de Gastos generales, Fiscales, Cargas fiscales, Tasas legalmente establecidas y demás gastos incluidos y derivados del contrato	1.275.829,08 €
6% de Beneficio industrial	588.844,19 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA excluido)	11.678.743,15 €
I.V.A. 21 %	2.452.536,06 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	14.131.279,21 €

26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Los documentos que constituyen este Proyecto de Trazado son los siguientes:

Documento nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1: ANTECEDENTES

Anejo nº 2: AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

Anejo nº 3: CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

Anejo nº 5: COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Anejo nº 6: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Anejo nº 8: EFECTOS SÍSMICOS

Anejo nº 9: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Anejo nº 10: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Anejo nº 11: ESTUDIO DE TRÁFICO

Anejo nº 12: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

Anejo nº14: TRAZADO, REORDENACIÓN DE ACCESOS Y REPOSICIÓN DE CAMINOS

Anejo nº15: SEGURIDAD VIAL

Anejo nº19 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Anejo nº21: TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Anejo nº24: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Anejo nº25: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Anejo nº26: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Documento nº2.- PLANOS

Plano nº2.1: PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE

Plano nº2.2: PLANO DE CONJUNTO

Plano nº2.3: ORTOFOTOS CON LA ACTUACIÓN

Plano nº2.4: PLANTA DE TRAZADO Y REPLANTEO

Plano nº2.5: PLANTA GENERAL

Plano nº2.6: PERFILES LONGITUDINALES

Plano nº2.7: SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

Plano nº2.8: PERFILES TRANSVERSALES

Plano nº2.9: DRENAJE

Plano nº2.12: REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

Plano nº2.16: DELIMITACIÓN DE TITULARIDADES

Documento nº3: PRESUPUESTO

3.1: MEDICIONES Y ESTIMACIONES

3.2: ESTIMACIÓN DE PRECIOS

3.3: PRESUPUESTOS: PARCIALES Y GENERALES

27. CONCLUSIÓN

Con todo lo anterior se considera debidamente justificado el presente Proyecto de Trazado, y cumplido su objeto y finalidad previstos, por lo que se eleva a la Superioridad para su tramitación y aprobación, si procede.

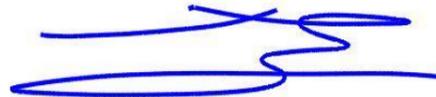
Sevilla, enero de 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Ana Molina Muñoz

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo.: Marcos Martín Gómez

ANEJO 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ANTECEDENTES	1

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se hace referencia a los documentos que constituyen antecedentes directos o indirectos del presente proyecto.

2. ANTECEDENTES

La gran cantidad de accesos existentes entre los PP.KK. 74+000 y 83+100 de la carretera N-340, más de 60, así como su tipología, donde la mayoría son de tipo directo, unido a la gran afluencia de tráfico en época estival, hace que en este amplio tramo de la N-340 se concentre una elevada accidentalidad además de una merma importante del nivel de servicio en los meses de verano.

Todos estos aspectos motivan que se proponga por parte de la Unidad de Carreteras del Estado en Cádiz una propuesta de orden de estudio con el ánimo de reordenar accesos en el ámbito de la carretera, con la construcción de vías de servicio paralelas a la N-340 e independientes de esta en las zonas en las que se concentran el mayor número de accesos y que es entre los PP.KK. 75,4 y 77,5, creando una serie de glorietas en todo el recorrido con el fin de generar bucles para garantizar el acceso a todas las propiedades eliminando a la vez todos los giros a la izquierda existente en el tramo.

La propuesta de orden de estudio, de fecha 10 de octubre de 2008, define las actuaciones, consistiendo en la construcción de glorietas entre los PP.KK. 74 y 83, con el fin de generar bucles y evitar así los numerosos giros a la izquierda existentes en el tramo, Su separación no debe ser excesiva con el fin de garantizar la efectividad de dichos bucles. Se plantea igualmente la construcción de vías de servicio unidireccionales en las zonas de mayor concentración de accesos, paralelas a la N-340 y separadas físicamente de esta, que canalicen el tráfico local entre las sucesivas glorietas y conectadas a la N-340 bien directamente a las glorietas o previas a estas. El tramo previsto para la construcción de las citadas vías de servicio es el comprendido entre los PP.KK. 75,4 y 77,5, en el cual se concentran un total de 23 accesos.

La propuesta de orden de estudio se aprueba por parte de la Dirección General de Carreteras el 10 de noviembre de 2008.

Con fecha noviembre de 2010 se redacta el "Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de Accesos en la N-340 entre PP.KK. 74 al 83. (T.M. Tarifa – Cádiz)", adjudicado a la empresa Clothos, S.L. el 10 de diciembre de 2009.

Este proyecto, dado el tiempo pasado desde su redacción, necesitaba ser modificado y adaptado a la nueva normativa, por lo que se realizó, con fecha marzo de 2019, el "Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de Accesos en la N-340 entre PP.KK. 74 al 83. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz. Clave: 39-CA-4470". El Proyecto fue redactado por la Unidad de Carreteras de Cádiz y posteriormente supervisado por la Subdirección General de Conservación. El informe resultante de la citada supervisión, de fecha abril de 2020, concluía con una serie de observaciones que motivaron la devolución y por tanto no aprobación del Proyecto.

Finalmente, en abril de 2020 la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental solicita a la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. (TYPASA) la realización de la nueva edición del Proyecto, dentro del contrato de "Redacción de proyectos (dividido en 4 lotes) de obras de conservación en las demarcaciones de Andalucía Occidental,

Andalucía Oriental y Extremadura y Murcia. (LOTE 1)”, del que fue adjudicataria la citada empresa en agosto de 2020.

En el Apéndice nº1 se adjunta el informe de supervisión emitido por la Subdirección General de Conservación y que motiva la redacción del presente Proyecto.

APÉNDICES

APÉNDICE 1:
INFORME DE SUPERVISIÓN DE LA SGC



O F I C I O

S / REF:

DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO
EN ANDALUCÍA OCCIDENTAL.

N / REF: AMR.

UNIDAD DE CARRETERAS DEL ESTADO EN
CÁDIZ.**ASUNTO:** DEVOLUCIÓN DE PROYECTO “Seguridad vial. Construcción de glorietas y reordenación de accesos en N-340 entre pp.kk. 74 al 83 T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz”.**CLAVE:** 39-CA-4470

El proyecto de referencia se recibió en esta Subdirección General de Conservación con un Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) de **10.632.562,43 €**. Durante su supervisión como proyecto de trazado se han observado una serie de aspectos que motivan su devolución:

1. En relación a la afección a espacios protegidos Red Natura 2000, la Demarcación deberá decidir si dichos espacios se afectan de forma apreciable, en cuyo caso resultaría necesario someter el proyecto a una evaluación de impacto ambiental simplificada conforme a las indicaciones recogidas en la *Sección 2ª Evaluación de impacto ambiental simplificada* de la referida Ley 21/2013. En este caso, la documentación que exija la tramitación de impacto ambiental simplificada no se incluirá en el anejo de tramitación ambiental sino en un documento aparte denominado “Documento ambiental” (artículo 45 de la citada Ley) para su remisión al órgano ambiental por parte de la Subdirección.
2. En relación a los servicios afectados, se hacen las siguientes observaciones:
 - a. Se deberán aportar en el anejo correspondiente todos los contactos establecidos durante la redacción del proyecto con los titulares de los posibles servicios existentes. En el caso de que la información de la que se disponga no esté actualizada o completa se volverá a establecer los contactos con las compañías titulares.
 - b. Deberán incluirse planos de planta con la ubicación y características principales de dichos servicios existentes (incluidas la red de fibra óptica, abastecimiento e iluminación).
 - c. A la vista del inventario de los servicios existentes afectados se deberá diseñar una propuesta de reposición (coordinada con las compañías, si fuera posible) que incluya, al menos, unos planos de planta con la reposición propuestas y principales características y su valoración, justificando su importe con mediciones y precios.
 - d. Se deberán retirar del presupuesto las unidades de reposición que funcionan como partidas alzadas de abono íntegro (por ejemplo, *ud reposición red enterrada fibra óptica*). Únicamente en el caso (deseable) de disponer de presupuesto por parte de la compañía propietaria del servicio afectado éste se incluiría como partida alzada de abono íntegro en el presupuesto de las obras.
3. En relación a las expropiaciones, se hacen las siguientes observaciones:
 - a. Siempre que sea posible, el límite exterior de la zona de dominio público se establecerá conforme al art. 29 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras que establece, para carreteras convencionales y vías de servicio, una distancia de 3 m entre la línea de expropiación y la arista



exterior de la explanación (o del borde de la cuneta exterior, si existiera), debiéndose justificar la consideración de distancias inferiores.

- b. No se considera válido el criterio general de aumentar en 1 m la expropiación para tener en cuenta las reposiciones de servicios. De forma general, el anejo de expropiaciones deberá coordinarse con el anejo de servicios afectados de forma que se contemplen correctamente las expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales necesarias para la reposición de todos los servicios afectados.
 - c. Asimismo se deberá considerar en el anejo la planificación de la ejecución de las obras que generen ocupaciones temporales de los terrenos (caminos de obra, parque de instalaciones, acopios, desvíos provisionales, etc.).
 - d. Además de los terrenos necesarios para la correcta ejecución de las obras proyectadas, se deberán definir los bienes y derechos afectados (por ejemplo, cerramientos, farolas internas, arbolado, etc.).
 - e. Se deberá retirar del anejo los costes unitarios por propietario, debiendo figurar únicamente el importe global del coste de expropiación total estimado. Los costes individualizados se calculan en una fase posterior al proyecto durante el expediente expropiatorio, no en el presente anejo.
 - f. No se valoran las afecciones (expropiaciones, ocupaciones temporales y servidumbres de paso) a las 13 parcelas propiedad del ayuntamiento de Tarifa, debiéndose justificar este aspecto.
4. En relación al trazado, se hacen las siguientes observaciones:
- a. Observaciones generales:
 - i. Se deberán aportar los perfiles longitudinales de todos los ejes que conforman el trazado de la actuación.
 - ii. Se deberán justificar las dimensiones de las secciones transversales de las glorietas y vías de servicio proyectadas, conforme a las tablas 10.5 y 9.1, respectivamente, de la Norma 3.1-IC de Trazado.
 - iii. Se deberá estudiar la ampliación en la medida de lo posible de la longitud de los carriles adicionales proyectados en las entradas de algunas de las glorietas, debiéndose justificar aquellos con longitudes inferiores a 25 m (con distancias tan reducidas no harán su función de acumular vehículos a la entrada de la glorieta, al no disponer de apenas capacidad)
 - iv. Se deberá justificar o corregir el empleo de cuñas reducidas en la adecuación de accesos que, por su naturaleza, deberían disponer de carriles de cambio de velocidad o cuñas (no reducidas) según la tabla 9.1 de la Norma 3.1-IC. A modo de ejemplo, se cita el acceso nº 60.
 - v. Se deberá estudiar el aumento de la longitud de las isletas separadoras (escasas) en las glorietas, en particular las de la glorieta nº1: se trata de la primera glorieta de la futura ‘travesía’ que se encontrarán los vehículos en sentido Tarifa, por lo que es fundamental que dicha glorieta conste de la mayor percepción posible, disponiendo entre otros de los elementos de balizamiento que resulten más convenientes.
 - vi. Se deberá corregir o justificar la longitud de las cuñas de transición de los carriles de cambio de velocidad de las vías de servicio. Asimismo, deberán ampliarse las distancias entre la salida hacia una vía de servicio y la primera conexión/acceso y la distancia entre la última conexión o acceso con una vía de servicio y la entrada desde dicha vía que no cumplan con las distancias mínimas requeridas por la Norma 3.1-IC. A modo de ejemplo, se cita el acceso nº 28.
 - b. Observaciones particulares:
 - i. Se deberá alejar de la glorieta el giro a la izquierda proyectado en el tramo de la vía de servicio 5 más próximo al entronque con la glorieta 4.
 - ii. Asimismo, se deberá anular el acceso nº 6 proyectado, ya que el acceso a las fincas colindantes se repone, y de forma más segura, desde la vía de servicio 3.
 - iii. Se deberá corregir el trazado de la vía que sirve a los accesos 54, 55, 56 y 57 reduciendo la terciaria de forma que se sitúe de forma paralela y más próxima al tronco de la carretera N-340.



5. En relación a los sistemas de contención, deberán corregirse los siguientes aspectos:
 - a. Se deberán aportar planos de planta con la implantación de los sistemas de contención proyectados y su justificación.
 - b. A la vista de las secciones tipo, se deberá justificar en el anejo los parámetros de los sistemas de contención previstos.
 - c. Asimismo, se comprobará que existen en el mercado al menos dos sistemas de contención que cumplan con el nivel de contención, índice de severidad y anchura de trabajo/deflexión dinámica establecidos.
6. En relación a las soluciones propuestas al tráfico, dado que no se incluyen planos, no pueden comprobarse las afecciones al tráfico, el mantenimiento de los accesos ni las posibles ocupaciones temporales por desvíos provisionales. Por tanto, se deberá asegurar y aclarar expresamente estos aspectos en el proyecto y diseñar, en el caso de que fuera necesario, los correspondientes desvíos provisionales para asegurar la conexión con los múltiples accesos durante las obras. Las ocupaciones temporales fuera de las calzadas que generen dichos desvíos de tráfico deberán incluirse en el anejo de expropiaciones, como ya se ha mencionado.
7. En relación al drenaje, deberán corregirse los siguientes aspectos:
 - a. Se deberá completar el inventario de las obras de drenaje transversal con las características de las ODT nº 1, 6, 17 y 20.
 - b. Se deberá aportar un anejo con los cálculos que justifiquen la capacidad de drenaje de, al menos, las ODT de mayor capacidad hidráulica que se proyecta prolongar.
8. Se deberá indicar expresamente si las obras proyectadas son compatibles con el PGOU pendiente de aprobar.
9. Se deberá incluir un plano de planta con la delimitación de titularidades para los futuros viales (tronco, glorietas, vías de servicio, accesos...) entre las distintas administraciones públicas competentes.
10. Al mismo tiempo que se acometen las modificaciones en el proyecto, deberá solicitarse una nueva modificación de orden de estudio, dado que se observa que el tramo de actuación (pp.kk. 73+190 a 83+400) es superior al referido en la Modificación de la Orden de Estudio vigente (pp.kk. 74+000 a 83+000).

Los nuevos documentos (una copia del proyecto en papel, dos copias del proyecto en formato digital y el informe respuesta al presente oficio de devolución) serán remitidos al Área de Proyectos y Obras de la Subdirección General de Conservación.

EL JEFE DE SERVICIO
ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS,
Fdo.: Antonio Muruais Rodríguez

Comunicado a:

Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental. (el proyecto en papel se envía por correo con el mismo número de registro de salida que el del presente oficio)
Unidad de Carreteras del Estado en Cádiz.



ANEJO 2. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

ANEJO Nº 2. AJUSTE A LA ORDEN DE ESTUDIO

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN _____	1
2.	CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO _____	1
	2.1. OBJETIVO DE LA ORDEN DE ESTUDIO	1
	2.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	1
	2.3. PRESUPUESTO APROXIMADO	1
	2.4. PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO	1
3.	CONCLUSIÓN _____	1
4.	APÉNDICES _____	1

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudia el cumplimiento de la Orden de Estudio de 11 de junio de 2020 para la redacción del proyecto de título complementario: "Construcción de glorietas y reordenación de accesos en la N-340 entre los PP.KK. 74 al 83. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz".

2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO

2.1. OBJETIVO DE LA ORDEN DE ESTUDIO

El objetivo de la Orden de Estudio es conseguir una reordenación de accesos en el tramo de la N-340 situado entre el P.K. 73 y el P,K,85, para la mejora de la seguridad vial, con las siguientes actuaciones:

- Ejecución de glorietas en N-340 en conexión con principales carreteras y vías existentes.
- Ejecución de vías de servicio paralelas al tronco de la N-340 y comunicadas con tronco mediante las nuevas glorietas.
- Adaptación del resto de accesos directos a la N-340 según Norma 3.1-IC, sin giros a izquierda.
- Alumbrado de glorietas, reposición de servicios y resto de obras.

2.2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Atendiendo a las disposiciones señaladas en la Orden de Estudio, debe cumplirse la normativa vigente, especialmente lo dispuesto en la N.S. 1/2019 sobre instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación, en la Norma de Trazado (3.1-I.C.), en la Guía de Nudos Viarios (O.C. 32/2012), en el R.D. 105/2008, (producción y gestión de los residuos de construcción y demolición), y la Orden FOM 3317/2010 (eficiencia en obras públicas).

En el diseño del Proyecto se han tenido en cuenta todas las prescripciones señaladas en la Orden de Estudio.

Referente al cumplimiento la Orden FOM 3317/2010 (eficiencia en obras públicas del Ministerio de Fomento), en el anejo nº 3 del proyecto se realiza un estudio pormenorizado de su cumplimiento.

2.3. PRESUPUESTO APROXIMADO

Según la Orden de Estudio el presupuesto de licitación (sin I.V.A.) aproximado del proyecto se estima en 8.787.214,68 €

, siendo el I.V.A. (21%): 1.845.320,75 €.

El presupuesto de licitación del Proyecto de Trazado ha resultado ser: 11.678.743,15 €, con un importe del I.V.A. (21%): 2.452.536,06 €.

2.4. PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO

El plazo previsto en la Orden de Estudio para la redacción del Proyecto es de cuatro (4) meses. El proyecto de Trazado ha sido redactado con fecha septiembre de 2020.

3. CONCLUSIÓN

Por la mejora de la seguridad vial que se producirá con las obras proyectadas, por el cumplimiento de la normativa vigente para la redacción del proyecto, por el contenido suficiente como proyecto de trazado, así como por el plazo de los trabajos, se puede concluir que se ha cumplido la Orden de Estudio.

4. APÉNDICES

Se incluye como apéndice al presente documento (Apéndice 1) la Orden de Estudio citada, de fecha 11 de junio de 2020, que motiva la redacción del presente Proyecto.

APÉNDICES

APÉNDICE 1:
ORDEN DE ESTUDIO

Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueba la modificación de la orden de estudio del Proyecto de Construcción de clave 39-CA-4470: "Construcción de glorietas y reordenación de accesos en la N-340 entre los PP.KK. 73 al 85. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz."

Analizada la solicitud de modificación de la orden de estudio de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, esta Dirección General propone que sea redactado el siguiente estudio:

- Provincia:** CÁDIZ.
- Tipo:** Proyecto de construcción.
- Tipo de proyecto:** Mejora local.
- Situación:** Carretera N-340, PP.KK. 73+000 a 85+000.
- Clase de obra:** Seguridad Vial.
- Subclase de obra:** Actuación preventiva de mejora de la seguridad vial.
- Tipo de obra:** Reordenación de accesos.
- Título Complementario:** Construcción de glorietas y reordenación de accesos en la N-340 entre los PP.KK. 74 al 83. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz.
- Obras a proyectar:**
- Ejecución de glorietas en N-340 en conexión con principales carreteras y vías existentes.
 - Ejecución de vías de servicio paralelas al tronco de la N-340 y comunicadas con tronco mediante las nuevas glorietas.
 - Adaptación del resto de accesos directos a la N-340 según Norma 3.1-IC, sin giros a izquierda.
 - Alumbrado de glorietas, reposición de servicios y resto de obras.
- Debe cumplirse la normativa vigente, especialmente lo dispuesto en la N.S. 1/2019 sobre instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación, en la Norma de Trazado (3.1-I.C.), en la Guía de Nudos Viarios (O.C. 32/2012), en el R.D. 105/2008, (producción y gestión de los residuos de construcción y demolición), y la Orden FOM 3317/2010 (eficiencia en obras públicas).
- Incidencia:** El proyecto contempla expropiaciones, información pública y trámites ambientales.
- Indicaciones:** Se deberá solicitar autorización para el encendido y alimentación de la iluminación a la Subdirección General de Conservación de Carreteras.
- Presupuesto aproximado:** Se estima como presupuesto de licitación sin IVA: 8.787.214,68 € IVA (21%): 1.845.320,75 €
En cumplimiento de la orden FOM/3317/2010, si durante la redacción del proyecto se estima que el presupuesto inicialmente autorizado va a superarse, deberá solicitarse modificación de Orden de Estudio exponiendo las razones que justifican el aumento de cada partida de forma desglosada y estableciendo el nuevo presupuesto que se propone.
- Programación del proyecto:** Cuatro (4) meses.

El Jefe de Sección

El Jefe del Área de Conservación

Fdo.: Eduardo Parra Pascual

Fdo.: Álvaro Navareño Rojo

Conforme,

Madrid, de del 2020
El Subdirector General de Conservación

Aprobada
Madrid, de del 2020
EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

Fdo.: Alfredo González González

Fdo.: Javier Herrero Lizano

ANEJO 3. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

ANEJO Nº 3. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	MEMORIA JUSTIFICATIVA	1
	2.1. Capítulo 2. Estudios y Proyectos de Carreteras	1
	i. Artículo 6. Proyectos de Construcción y Trazado	1
	ii. Artículo 7. Criterios de eficiencia	1
	iii. Artículo 8. Parámetros de eficiencia	2
3.	CERTIFICADO FIRMADO POR EL AUTOR DEL PROYECTO	4

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto comprobar que el “Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de accesos en N-340 entre PP.KK. 73 al 85. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz. Clave: 39-CA-4470”, da cumplimiento a la Orden FOM/3307/2010 de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción de sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos, publicada en el BOE de 23 de diciembre de 2010.

A continuación se analiza de manera particularizada la citada Orden comprobando que se ha dado cumplimiento a cada uno de los artículos de aplicación que la constituyen.

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1. CAPÍTULO 2. ESTUDIOS Y PROYECTOS DE CARRETERAS

I. ARTÍCULO 6. PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y TRAZADO

1. *En los proyectos de Construcción y de Trazado que se redacten de conformidad con los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Carreteras, se comprobará que se ha cumplido todo lo prescrito en el artículo 5.*

En el artículo 5 se indica lo siguiente:

En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 25 del Reglamento General de Carreteras, se pondrá un especial interés en desarrollar y optimizar los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles.

Se da cumplimiento al artículo 6. Proyectos de Construcción y de Trazado, Apartado 1.

2. *Las peticiones de obras o mejoras adicionales que se planteen por otras Administraciones, no justificadas por la funcionalidad de la propia infraestructura proyectada, deberán ser acordadas mediante un Convenio en el que se incluye la aportación económica, por parte de la Administración territorial solicitante, del incremento presupuestario que resulte.*

No se han producido peticiones adicionales de la tipología señalada por parte de ninguna Administración durante la redacción del Proyecto.

3. *Con carácter general podrán admitirse alteraciones en los proyectos con relación a los Estudios Informativos, a propuesta de las Administraciones Territoriales, cuando no*

contradigan los criterios generales de sostenibilidad, economía y eficiencia de esta orden y la Administración proponente asuma el sobrecoste derivado de su propuesta.

Con fecha 11 de junio de 2020 la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental aprueba la Orden de Estudio modificada del “Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de accesos en N-340 entre PP.KK. 73 al 85. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz. Clave: 39-CA-4470”.

El Proyecto no contempla actuaciones que difieran de las señaladas en las Órdenes de Estudio aprobadas. Se mantienen, por tanto, los criterios de sostenibilidad, economía y eficiencia inicialmente previstos.

4. *No se incluirán en los proyectos actuaciones cuya justificación y necesidad se base en la promoción de desarrollos urbanísticos, polígonos industriales, y similares. Este tipo de actuaciones no serán en ningún caso financiadas por el Ministerio de Fomento, que podrá autorizarlas, si cumplen los requisitos para ello, para su ejecución y financiación con cargo a los promotores de los desarrollos mencionados.*

El Proyecto no recoge actuaciones basadas en desarrollos urbanísticos, polígonos industriales ni similares.

5. *El autor de cada proyecto deberá presentar al Centro Directivo, antes de la aprobación del mismo, una certificación en la que reconozca cumplir las instrucciones y parámetros de eficiencia que se recogen en la presente Orden Ministerial.*

En el Apéndice 1. Certificado de cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010 se adjunta al citado documento firmado por el autor del proyecto, dando cumplimiento a la Orden de Eficiencia.

II. ARTÍCULO 7. CRITERIOS DE EFICIENCIA

1. *El trazado de las carreteras, que se seguirá guiado por la Norma 3.1-IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura.*

a) *Lo establecido en el artículo 4.4 de la Ley de Carreteras y lo especificado en el artículo 1.2 de la citada Norma 3.1-IC “Trazado”, en cuanto a su aplicación a proyectos de ampliación de número de carriles en autovía, actuaciones en entornos periurbanos, actuaciones de acondicionamiento, mejora o ampliación (incluso conversión en autovía) de carreteras existentes, así como a los proyectos incluidos en el párrafo quinto de dicho artículo 1.2.*

Dando cumplimiento a lo especificado en este apartado así como a la Orden de Estudio del Proyecto el diseño de viales se ha realizado conforme a los parámetros y especificaciones de la Norma 3.1-IC y de la Guía de Nudos Viarios (OC 32/2012).

b) La rasante de la carretera se proyectará de forma que se minimicen los costes del conjunto formado por el movimiento de tierras y las estructuras y túneles, siempre respetando la Declaración de Impacto Ambiental.

La rasante de las glorietas y la de las vías de servicio se han realizado ajustándolas al máximo al terreno y a la plataforma de carretera existente sobre la cual se desarrollan, reduciéndose de esta forma los volúmenes de tierras contabilizados.

El proyecto no incluye estructuras ni túneles, y tampoco dispone de Declaración de Impacto Ambiental, por lo que no son de aplicación las últimas consideraciones estipuladas en el apartado 7.1.b de la Orden FOM/3317/2010.

c) La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Además, la tipología de estructura deberá ser la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.

El proyecto no contempla el diseño de estructuras. Tampoco dispone de Declaración de Impacto Ambiental, por lo que no es de aplicación lo señalado en el apartado 7.1.c de la Orden FOM/3317/2010

d) Únicamente se proyectarán túneles cuando sea estrictamente necesario, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes en cada caso. En fase de proyecto, no se dispondrán nuevos túneles o túneles artificiales no previstos en el Estudio Informativo y en la Declaración de Impacto Ambiental, salvo autorización expresa del Director General de Carreteras, previo informe justificativo de su necesidad.

No es de aplicación este apartado al proyecto redactado.

e) Como criterio general, se tratará de minimizar, en los proyectos de nuevos trazados, la ejecución de vías de servicio y vías colectoras.

Se ha minimizado el número de vías de servicio diseñadas, intentando que cada una de ellas preste servicio al mayor número de accesos posibles sin comprometer en ningún caso la seguridad vial de los usuarios.

2. De conformidad con la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme" de la Instrucción de Carreteras, la sección de firme a utilizar se dimensionará de acuerdo con la categoría de tráfico que resulte con las hipótesis de crecimiento. De entre todas las secciones posibles se elegirá aquella que suponga un coste de ejecución y conservación menor. En caso de no seguirse este criterio, previo informe técnico justificativo de su necesidad, requerirá la autorización expresa del Director General de Carreteras.

Las secciones de firme se han dimensionado conforme a la normativa vigente para un crecimiento de tráfico acorde con lo estipulado en los últimos Mapas de Tráfico

editados por el Ministerio de Fomento para las estaciones de aforo localizadas en las proximidades del área de actuación.

Las secciones en todo caso se han elegido con el criterio de minimizar costes de ejecución y conservación.

3. En los proyectos de adecuación de travesías se incluirán únicamente las actuaciones de firmes, señalización y balizamiento que sean necesarios para mantener la seguridad vial de la carretera. La inclusión de otras actuaciones requerirá la autorización expresa del Director General de Carreteras.

No es de aplicación lo dispuesto en este apartado, al no tratarse de un proyecto de adecuación de travesía.

III. ARTÍCULO 8. PARÁMETROS DE EFICIENCIA

Los estudios y proyecto de carreteras que se redacten de conformidad con el Capítulo Primero del Título II del Reglamento General de Carreteras se atenderán a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el Anexo II de esta Instrucción

ANEXO II

Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carretera

1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción que se redacten por parte de la Dirección General de Carreteras deberá ser como máximo el previsto en la orden de estudio. En autovías interurbanas de nuevo trazado, este presupuesto se enmarcará en los siguientes parámetros:

Autovías interurbanas de nuevo trazado. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
	2,00	3,00	3,00	5,00	5,00	8,00
Tipo 1	2,00	3,00	3,00	5,00	5,00	8,00
Tipo 2	2,50	3,50	3,50	5,50	5,50	8,50

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

En variantes de población con características de carretera convencional se establecerán los siguientes parámetros:

Variantes de población con características de carretera convencional. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana	Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
		2 nn	4 nn	4 nn	6 nn
Tipo 1	2,00	2,00	4,00	4,00	6,00
Tipo 2	2,40	2,40	4,40	4,40	6,40

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

El Proyecto que se redacta es un Proyecto de Trazado. Será por tanto en fase de Proyecto Constructivo cuando se validará el cumplimiento de este punto.

El resto de determinaciones no son de aplicación, ya que el proyecto no contempla el diseño de una autovía interurbana de nuevo trazado ni una variante de población.

2. Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en los proyectos corresponderán, como máximo, a los recogidos en el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras, que será actualizado anualmente. La utilización de unidades de obra no recogidas en el Cuadro de Precios anterior, deberá suponer, como máximo, el 20% del presupuesto de la actuación, excluyendo de este porcentaje las reposiciones de servicios afectados y las actuaciones relacionadas con prospecciones y recuperaciones arqueológicas.

Para la redacción del proyecto se ha tomado como referencia la Base de Precios de la DGC de Enero de 2016, siendo además inferior al 20% las unidades no recogidas en el citado banco de precios.

3. El coste máximo por unidad de superficie de estructura, en ejecución material, se establece de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Coste máximo por unidad de superficie de estructura (€/m²)

Tipo de estructura	Cimentación superficial en zonas de sismicidad baja	Cimentación profunda en zonas de sismicidad alta
Estructura longitudinal a la traza	900	1.200
Paso superior sobre autovía.	600	800
Paso inferior de autovía	800	

Para que pueda aprobarse una estructura por importes unitarios superiores a los establecidos se requerirá, previo informe técnico justificativo de su necesidad, una autorización expresa por parte del Director General de Carreteras.

Tal y como se ha señalado con anterioridad, el proyecto no incluye el diseño de ninguna estructura, por lo que no procede lo señalado en este punto.

4. De entre todas las posibilidades que existan para cumplir la Declaración de Impacto Ambiental, se incluirá en el proyecto aquella que suponga el mínimo coste posible. Se dejará en el proyecto constancia explícita de la inversión motivada por cuestiones ambientales bajo- el epígrafe «coste ambiental». Se justificarán de forma expresa, valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto.

No es de aplicación lo especificado en este punto al no tener el proyecto Declaración de Impacto Ambiental.

5. Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Período	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

En el Anejo 11 “Estudio de Tráfico” se han considerado los incrementos de tráfico estipulados en este apartado de la Orden Ministerial

6. En autovías de débil demanda (con una IMD prevista inferior a los 7.000 vehículos/ día en el año de puesta en servicio) se deberá ser especialmente estricto en las condiciones de trazado que supongan aumentos importantes de coste, especialmente en el planteamiento de carriles adicionales.

No es de aplicación este apartado ya que el diseño objeto de los trabajos no se corresponde con el de una autovía.

7. En los proyectos de autovías de débil demanda (IMD prevista inferior a 7.000 veh/ día) se incluirá un anejo específico del proyecto que recoja la viabilidad e idoneidad de su posible ejecución progresiva, de forma que en una primera fase se ejecutara la primera calzada de la autovía. En aquellos casos en que así se establezca por la Dirección General de Carreteras, el proyecto se dividirá en dos fases, de manera que en la primera fase se ejecute la primera calzada de autovía.

De la misma forma que se ha señalada en el apartado anterior, no es de aplicación lo estipulado en este apartado al no ser el objeto del proyecto el diseño de una autovía.

8. Los enlaces entre autovías se diseñarán de manera que la longitud de estructura sea la menor compatible con la capacidad que deba tener cada uno de los ramales. El coste de ejecución material del enlace deberá situarse en el entorno de lo indicado en la siguiente tabla, salvo autorización expresa del Director General de Carreteras. Se podrán establecer nuevas tipologías en la actualización de estos parámetros.

Presupuesto de enlaces (en ejecución material)

<i>IMD suma de las dos autovías/autopistas que enlazan</i>	<i>Presupuesto del enlace en terrenos tipo 1 (M€)</i>	<i>Incremento de presupuesto en terrenos tipo 2 (M€)</i>
<i>IMD ≤ 20.000</i>	<i>6,0</i>	<i>0,5</i>
<i>20.000 < IMD ≤ 40.000</i>	<i>10,0</i>	<i>1,0</i>
<i>40.000 < IMD ≤ 80.000</i>	<i>15,0</i>	<i>1,5</i>
<i>IMD > 80.000</i>	<i>20,0</i>	<i>2,0</i>

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

El objeto del proyecto difiere del diseño de una autovía, por lo que no es de aplicación lo recogido en el presente apartado.

3. CERTIFICADO FIRMADO POR EL AUTOR DEL PROYECTO

En el Apéndice 1 "Certificado de cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010", se incluye un certificado firmado por el autor del proyecto en el que se reconoce el cumplimiento de las instrucciones y parámetros de la citada Orden Ministerial.

APÉNDICES

APÉNDICE 1:
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

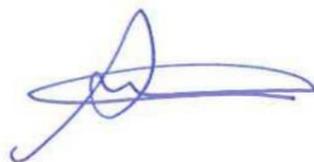
Por la presente, yo, **D^a. Ana Molina Muñoz**, con DNI 44582885F, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, y autor del *“Proyecto de Construcción de Glorietas y Reordenación de accesos en N-340 entre PP.KK. 73 al 85. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz. Clave: 39-CA-4470”*,

CERTIFICO:

Que el citado proyecto da cumplimiento a la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, en todas y cada una de las instrucciones y parámetros que le son de aplicación.

En Sevilla, enero 2021

El Ingeniero Autor del Proyecto



Fdo.: Ana Molina Muñoz

ANEJO 5. COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

ANEJO Nº 5. COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN _____	1
2.	IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR DE CONSERVACIÓN _____	1
3.	COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN _____	1

1. INTRODUCCIÓN

Según se establece en la Nota de Servicio 1-2019 sobre Instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación, se considera fundamental que el equipo redactor del proyecto mantenga contactos con el Sector de Conservación Integral del tramo en el que se ubica la actuación proyectada, con el objeto de que se establezca la correcta coordinación en lo relativo a cartografía, estado de los elementos de la vía que se afectan, trabajos de conservación realizados en el tramo afectado, comportamiento de los usuario y el tráfico en la zona de actuación, junto con los accidentes e incidentes de todo tipo detectados por el sector de conservación.

2. IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR DE CONSERVACIÓN

El tramo de carretera objeto de actuación corresponde al Sector de Conservación CA-02, adscrito a la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental.

3. COORDINACIÓN CON EL SECTOR DE CONSERVACIÓN

Se ha mantenido contacto con el JEFE COEX del Sector CA-02, en el que se incluye esta actuación, concluyendo que no existen vías ni tramos que influyan en los trabajos que son objeto del presente Proyecto.

ANEJO 6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº 6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN _____	1
2.	CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE REFERENCIA _____	1
3.	TOPOGRAFÍA _____	1
4.	BASES DE REPLANTEO _____	2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo nº 6 “Cartografía, topografía y replanteo”, se describe la obtención de la cartografía a escala 1:1000 utilizada como base para el diseño del trazado viario recogido en el “*Proyecto de Trazado de glorietas y reordenación de accesos en la N-340 entre los PP.KK. 73 al 85. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz*”.

La cartografía que se ha empleado es la correspondiente al Proyecto base ya comentado y redactado por al Unidad de Carreteras de Cádiz con fecha marzo de 2019. Se reproduce a continuación y en los siguientes apartados del presente documento el contenido del *Anejo nº 2: Cartografía* incluido en el citado Proyecto Constructivo.

Finalmente cabe indicar que con objeto de incrementar la información contenida en el proyecto inicial ha sido necesario tomar datos en campo para la obtención de las bases de replanteo, al no figurar éstas en la información de partida disponible.

2. CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE REFERENCIA

Como base cartográfica para los diferentes estudios asociados a la redacción del presente proyecto se ha empleado la cartografía oficial disponible del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía (IECA), habiendo contado con la siguiente documentación cartográfica:

- Ortofoto Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) máxima actualidad hoja 1077.
- Base Cartográfica de Andalucía básica 1:10.000 (BCA10) hojas 1.077 2-3, 3-3 y 3-4 (2017) disponible en el IECA.
- Modelo digital de Andalucía hojas h10 1.077 2-3, 3-3 y 3-4 (2008-2009) disponible en el IECA.
- Mapa topográfico vectorial de Andalucía 1:10.000 hoja 1077 (2007) disponible en el IECA.
- Mapa topográfico ráster del litoral de Andalucía 1:5.000 hojas 1077 4-5, 4-6, 5-5, 5-6, 6-6 y 6-7 (2004) disponible en el IECA.
- Mapa topográfico raster de Andalucía 1:10.000 hojas 1.077 2-3, 3-3 y 3-4 (2001) disponible en el IECA.
- Ortofoto Andalucía hojas h05 1077 4-5, 4-6, 5-5, 5-6, 6-6 y 6-7 (2016) disponible en el IECA.
- Ortofotomapa Andalucía hojas 1077 2-3, 3-3 y 3-4 (2016) disponible en el IECA.
- Plan General de Ordenación Urbana de Tarifa.

Dado que esta cartografía no es adecuada en escala para el nivel de detalle necesario para la redacción del proyecto, se ha recurrido a una base cartográfica a escala 1:1.000 con curvas de nivel cada metro obtenida mediante fotogrametría digital a través de un vuelo fotogramétrico.

El sistema de referencia empleado para la representación de dicha cartografía es el actualmente vigente Datum ETRS89 en huso 30 y cotas ortométricas.

3. TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto, se ha contado con la documentación cartográfica que se relaciona en el apartado anterior.

La cartografía recopilada no contiene datos de cotas suficientes para realizar un modelo digital del terreno, por lo que se ha completado con datos procedentes de una base cartográfica a escala 1:1.000 con curvas de nivel cada metro obtenida mediante fotogrametría digital a través de un vuelo fotogramétrico realizado para la redacción del proyecto. Con toda la documentación disponible se han obtenido perfiles longitudinales y transversales del terreno sobre el que se proyectan las actuaciones.

La cartografía final aportada cuenta con las siguientes características:

- Planimetría: Sistema ETRS-89 huso 30 norte.
- Altimetría: cotas elipsoidales.

4. BASES DE REPLANTEO

La información cartográfica del proyecto base se ha ampliado con datos tomados en campo de las bases de replanteo. Se incluye a continuación el listado de las mismas:

BASES DE REPLANTEO			
BASE	X	Y	Z
BR-01	257572,587	3996641,144	11,137
BR-02	257722,144	3996785,788	20,583
BR-03	257676,891	3996422,117	10,852
BR-04	257778,429	3996146,086	4,568
BR-05	257899,984	3995993,128	14,541
BR-06	257968,396	3995635,039	9,755
BR-07	258130,087	3995123,843	4,363
BR-08	258326,108	3995219,722	18,405
BR-09	258499,458	3994898,115	8,544
BR-09	258499,520	3994897,959	8,546
BR-10	258770,481	3994854,456	17,790
BR-11	258747,901	3994674,876	12,574
BR-12	259072,745	3994651,750	25,925
BR-13	259280,609	3994334,210	18,177
BR-14	259369,043	3994201,644	17,932
BR-15	259503,614	3994090,197	26,700
BR-16	259752,134	3993912,972	21,104
BR-17	259898,590	3993620,500	13,465
BR-18	260123,271	3993733,668	23,853
BR-19	260242,299	3993588,939	24,174
BR-20	260478,870	3993503,748	18,175
BR-21	260834,941	3993574,621	18,827
BR-22	260867,148	3993359,674	11,968
BR-23	260995,794	3993533,788	14,187
BR-24	261192,768	3993419,899	13,447
BR-25	261316,537	3993372,783	13,483
BR-26	261541,133	3993146,907	12,081
BR-27	261530,000	3992942,489	9,864
BR-28	261734,704	3993007,259	10,460
BR-29	262191,300	3992794,105	11,338
BR-30	261795,275	3992843,925	9,216
BR-31	262301,334	3992599,353	3,218
BR-32	262490,236	3992493,209	2,739
BR-33	262793,847	3992286,194	2,236
BR-34	263536,622	3991739,148	2,686
BR-35	263046,835	3992045,605	3,713

BR-36	263168,608	3991893,167	1,923
BR-37	263424,683	3991902,352	2,493
BR-38	262860,828	3992051,011	5,845
BR-39	263651,142	3991609,031	2,330
BR-40	263767,579	3991329,610	2,387
BR-41	264014,389	3991376,869	3,052
BR-43	264270,735	3991134,977	5,296
BR-44	264370,640	3990928,795	5,549
BR-45	264307,978	3990617,169	2,939
BR-46	264574,357	3990628,781	4,455
BR-47	264890,301	3990486,268	14,148
BR-48	264649,307	3990183,694	6,117
BR-49	264856,933	3990286,571	9,265

ANEJO 8. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 8. EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	EFECTOS SÍSMICOS.	1
3.	RIESGOS SÍSMICOS	2

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo nº 8 “Efectos sísmicos”, se describen las consideraciones relativas a sismicidad que deberán ser consideradas en la ejecución de las nuevas estructuras incluidas en el presente proyecto. Dado que a este respecto no se han producido modificaciones con respecto al proyecto base redactado por la Unidad de Carreteras de Cádiz con fecha marzo de 2019, se reproduce en los siguientes apartados del presente documento el contenido del *Anejo nº 4: Efectos sísmicos* incluido en el citado Proyecto Constructivo.

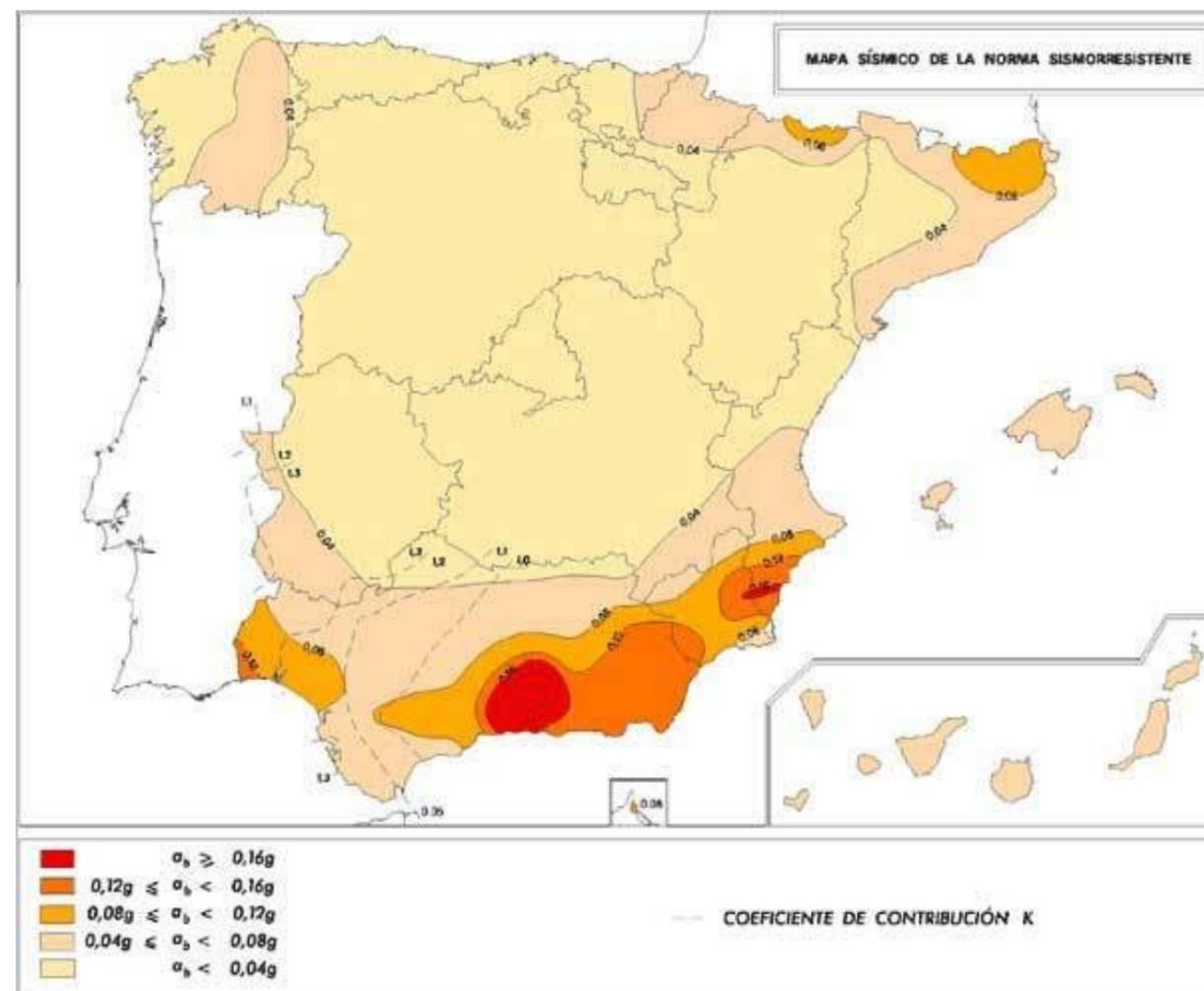
2. EFECTOS SÍSMICOS.

Centrándonos en la Norma de Construcción Sismorresistente (Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y de Edificación (NCSE-02)) en la que se establecen las condiciones técnicas que tienen que cumplir las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y seguridad de las personas, evite pérdidas económicas y propicie la conservación de servicios básicos para la sociedad en caso de terremotos de elevada intensidad, se contemplan para el municipio de Tarifa, el más próximo a la actuación, incluida por tanto el área de estudio, los siguientes valores:

MUNICIPIO	a_b/g	k
Tarifa	0,04	1,2

Siendo:

- a_b/g la aceleración sísmica básica (a_b) expresada en relación al valor de la gravedad (g). Es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. Para valores inferiores a 0,04 no se deben de tomar medidas especiales de construcción sismorresistentes.
- k el coeficiente de distribución, que tiene en cuenta la influencia de los distintos terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto (como por ejemplo la falla de las Azores). En la tabla se observa el valor 1,2.



Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: NCSE-02.

3. RIESGOS SÍSMICOS

Los movimientos sísmicos, y en especial los terremotos, son fenómenos geológicos que han causado grandes daños a lo largo de la historia de la humanidad.

El movimiento sísmico del suelo se debe al paso de ondas elásticas producidas al liberarse bruscamente la energía acumulada en un punto o foco. Son muy elevadas las causas que pueden producir la liberación y transmisión de ondas, pero de todas ellas la más importante es la actividad tectónica.

La sismicidad en España es como consecuencia de la interacción entre la placa Africana, la microplaca de Alborán y la placa Euroasiática con la microplaca Ibérica (subplaca de la Euroasiática). Partiendo de la estrecha relación entre sismicidad y tectónica se han desarrollado modelos que permitan conocer con mayor certeza las características y frecuencias de los movimientos de la corteza terrestre.

Dentro del conjunto peninsular, Andalucía, es la zona que presenta un mayor nivel de

riesgo en relación a los fenómenos sísmicos. Datos del Instituto Geominero localizan en ella el 45,5% del total de las actividades sísmicas que se acontecen en España y aproximadamente el 53% de los sucesos máximos (actividad sísmica con intensidad MSK mayor o igual a VII).

En un terremoto se suele hablar de dos términos: magnitud e intensidad.

- Magnitud: medida del tamaño del terremoto. Es un indicador de la energía liberada. Su escala es logarítmica y no tiene máximo, aunque no se conocen terremotos superiores a 9,5 en la escala de Richter debido a la resistencia física de la corteza terrestre.
- Intensidad: medida de los efectos que produce el terremoto sobre las personas, objetos, construcciones y el terreno. Es distinta en cada lugar ya que varía con la distancia al epicentro.

Así pues un terremoto tendría una magnitud única y una intensidad que será distinta según donde la midamos. De esta forma, podemos elaborar un mapa de líneas de igual intensidad (isoistas), utilizando diversas escalas, siendo la más usual en España la EMS (escala europea de intensidad EMS-98).

Esta posee doce grados de intensidad expresadas en números romanos, que van desde la percepción sólo de los sismógrafos, hasta la destrucción de toda estructura que esté en pie. Se basa fundamentalmente en la percepción por las personas y daños ocasionados, y en la vulnerabilidad de los edificios según el material con el que estén construidos.

Dentro de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgo Sísmico (Resolución de 5 de mayo de 1995, de la Secretaría de Estado de Interior), por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo sísmico, modificado por la Resolución de 17 de septiembre de 2004, de la Subsecretaría, por la que se ordena la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 16 de julio de 2004, por el que se modifica la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo sísmico, aprobada por el Acuerdo del Consejo de Ministros, de 7 de abril de 1995), se incluye a toda la provincia de Cádiz dentro de un área de peligrosidad sísmica (aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica) donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de Peligrosidad Sísmica en España para un período de retorno de 500 años, del Instituto Geográfico Nacional (IGN 2003).

Tarifa no se encuentra dentro de su Anejo II, donde se relacionan municipios comprendidos en áreas en las que son previsibles sismos de intensidad igual o superior a VII según los estudios de peligrosidad sísmica de España para el periodo de retorno de 500 años realizado por el Instituto Geográfico Nacional.

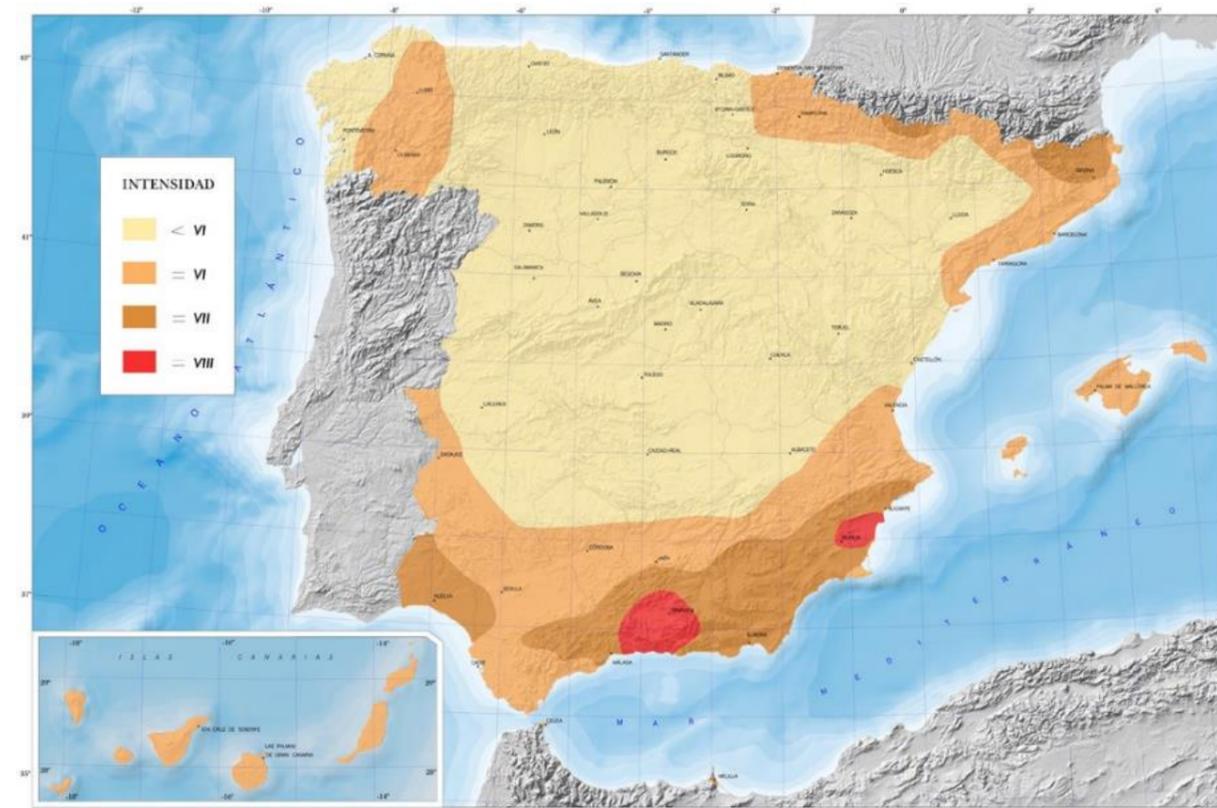
La peligrosidad sísmica de intensidad grado VI implica que, en el caso que ocurriese un suceso sísmico, lo sentirían la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios.

Muchas personas saldrían a la calle atemorizadas. Algunas, llegarían a perder el equilibrio. Los animales domésticos huirían de los establos.

En algunas ocasiones, la vajilla y la cristalería se romperían, los libros caerían de sus estantes, los cuadros se moverían y los objetos inestables volcarían. Los muebles pesados podrían llegar a moverse.

Las campanas pequeñas de torres y campanarios podrían sonar. Se producirían daños moderados en algunas construcciones del tipo A (con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, o de tapial), daños ligeros en algunas construcciones de tipo B (con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, entramados de madera) y en muchas del tipo A.

Como se puede observar en el Mapa de peligrosidad sísmica, Tarifa se encuentra según datos de Instituto Geográfico Nacional en zona de intensidad de grado VI.



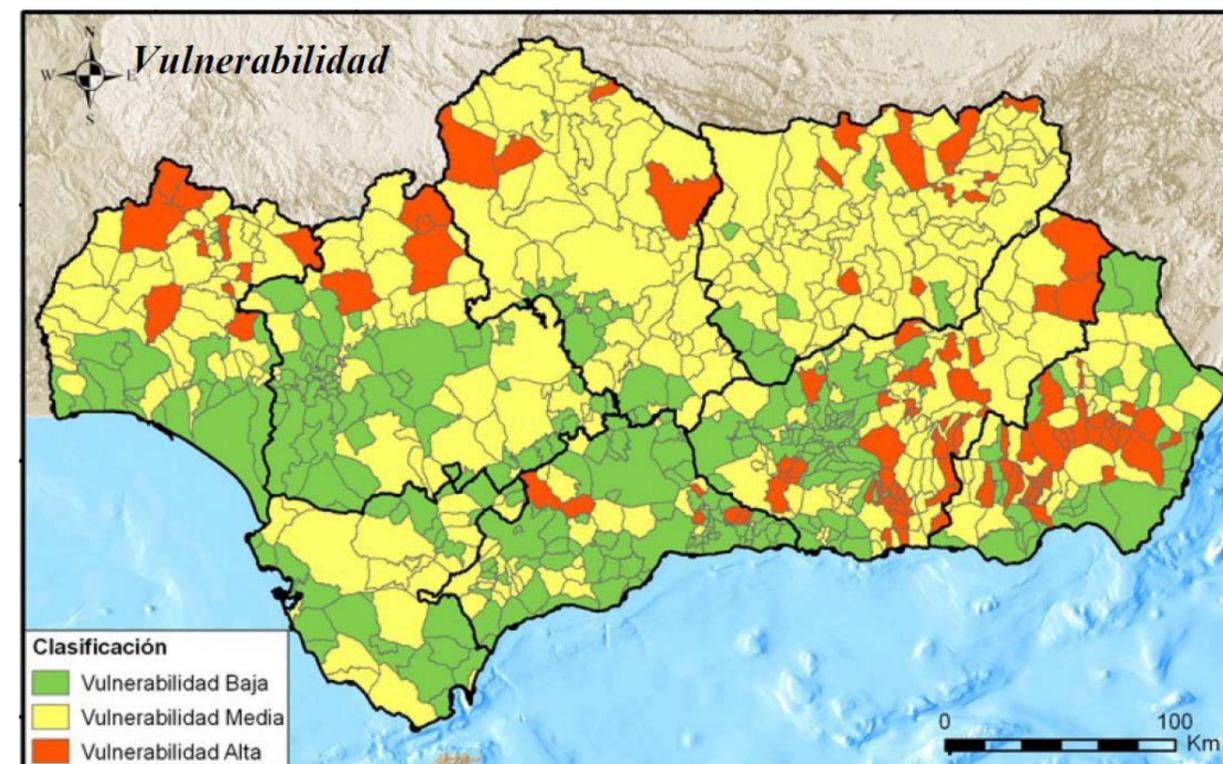
Mapa de peligrosidad sísmica para periodo de retorno 500 años (IGN)

La zona del Golfo de Cádiz tiene una sismicidad alineada en sentido Oeste-Este, con terremotos periódicos proporcionalmente de gran magnitud y presentando una situación de fuerzas compresivas en la dirección Norte-Sur.

La sismicidad de la región del Mar de Alborán presenta características bien diferenciadas,

con una distribución epicentral dispersada a lo largo de toda la zona, contiene una relación más alta de sismos de pequeña magnitud y aparece una mayor fracturación.

En resumen, y atendiendo a los estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la redacción del Plan de Emergencia ante el riesgo sísmico en Andalucía, aprobado por acuerdo del Consejo de Gobierno del 13 de enero de 2009, el término municipal de Tarifa queda catalogado como zona de vulnerabilidad media ante riesgo sísmico.



Mapa de vulnerabilidad sísmica del territorio de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía)

ANEJO 9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	SITUACIÓN ACTUAL	1
3.	CLIMATOLOGÍA Y PLUVIOMETRÍA	2
	3.1. CLIMATOLOGÍA	2
	3.2. PLUVIOMETRÍA	3
4.	HIDROLOGÍA	4
	4.1. ESTUDIO PARTICULAR DE CUENCAS.	4
	4.1.1. CÁLCULO DE CAUDALES.	4
	4.1.1.1. CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.	4
	4.1.1.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.	5
	4.1.1.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.	7
	4.1.2. CAUDALES DE AVENIDA PARA CADA CUENCA	9
5.	COMPROBACIÓN HIDRÁULICA OBRAS DE DRENAJE	10
6.	TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES DE ALARGAMIENTO DE ODTS	13
7.	APÉNDICES	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se realiza con el fin de verificar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje existentes en los tramos donde existe actuación, entre los PP.KK. 74+000 y 83+100 de la carretera N-340.

Para tal fin se ha utilizado como documentación base para dicha comprobación el anexo nº5 Climatología e Hidrología y el anexo nº11 Drenaje, ambos del Proyecto de Construcción "Construcción de glorietas y reordenación de accesos en la N-340 entre PPKK 74 AL 83. T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz. CLAVE: 39-CA-4470", en donde se recogen tanto metodología como los cálculos de las distintas variables necesarias para realizar la comprobación de las obras de drenaje.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Tal y como se recoge en el anexo nº11 Drenaje, en el tramo de la carretera N-340 objeto de actuación, el drenaje actual consta básicamente de:

- Obras de drenaje transversal consistentes en obras de fábrica u hormigón de distinta sección y longitud.
- Cunetas longitudinales en bordes de plataforma, sin revestir de hormigón salvo contadas excepciones.
- Pasos salvacunetas en los accesos existentes.

En la siguiente tabla se muestra el inventario las obras de drenaje transversal y sus principales características recogidas en el anexo nº11 Drenaje del Proyecto de Construcción, y que pueden verse afectadas por las diferentes actuaciones proyectadas.

Nº	PK	TIPOLOGIA	Nº DE OJOS	LONGITUD (m)	MATERIAL	ANCHURA (m)	ALTURA (m)	PENDIENTE MEDIA (SOLERA)
1	73+275	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	14		0,63	1,5	3%
2	73+511	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Fábrica	2	0,7	3.6%
3	74+110	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	18	Fábrica	3	1,8	3.6%
4	74+415	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Fábrica	3	1,3	2.8%
5	74+923	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	15	Hormigón	1	2,2	2.4
6	75+418	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Hormigón	4,5	3	
7	75+830	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	18	Hormigón	1	1,7	3.2%
8	76+232	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	0,5	0,5	1.8%
9	77+45	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	2	3,67	3.2%
10	77+410	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	18	Hormigón	2	1,4	1.4%
11	77+690	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	17	Hormigón	3	1,8	1.8%
12	77+888	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	15	Hormigón	0,5	0,6	0%
13	78+18	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Hormigón	2	2,8	15.3
14	78+520	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	21	Hormigón	2	3,05	3.5%
15	78+927	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	1	1,63	11.1%
16	79+344	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Hormigón	1,05	1,08	6.8%
17	79+462			18				
18	81+98	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	2	17	Hormigón	1,47	0,87	3.4%
19	81+622	Tajera (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	2	15	Hormigón	1	0,64	2.4%
20	81+890	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)						
21	82+700	Caño o tubo (sección circular)	1	13	Hormigón	0,75	1,3	3.5%
22	83+295	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	2	29	Fábrica	1,5	1,5	4%

Tal y como se observa, son 22 las obras de drenaje susceptibles de ser estudiadas entre el pk 74+000 hasta el pk 83+100. Las tipologías presentes son mayoritariamente tajeras y alcantarillas de gran variabilidad en cuanto a sus dimensiones, si bien, la mayoría de ellas están ejecutadas en hormigón.

Debido a la ausencia de varios datos en el citado inventario, se ha procedido a realizar una campaña de reconocimiento en campo para obtener los datos necesarios que no se disponen para realizar la comprobación hidráulica de las mismas. En dicha campaña se tomaron datos, además, de la ODT localizada en el pk 76+372, que no fue inventariada y que, a su vez, estaba afectada por las actuaciones proyectadas. A continuación, se muestra las imágenes (embocadura de entrada únicamente, debido a inaccesibilidad de la embocadura de salida) y croquis obtenido en la visita de campo:





Del mismo modo, se ha procedido a modificar las dimensiones de las ODTs que presentaban valores incorrectos a los tomados en la visita de campo.

Una vez actualizada la tabla de obras transversales, los datos finales del inventario son los que se muestran a continuación:

Nº	PK	Tipología	Nº de Obras	Longitud (m)	Material	Ancho (m)	Alto (m)	Pendiente (solera)
1	73+275	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	14	Hormigón	0.63	1.50	3.00%
2	73+511	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Fábrica	2.00	0.70	3.60%
3	74+110	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	18	Fábrica	3.00	1.80	3.60%
4	74+415	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Fábrica	3.00	1.30	2.80%
5	74+923	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	15	Hormigón	1.00	2.20	2.40%
6	75+418	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Hormigón	4.50	3.00	1.80%
7	75+830	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	18	Hormigón	1.00	1.70	3.20%
8	76+232	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	0.50	0.85	1.80%
Nueva	76+372	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	17	Fábrica	1.00	1.60	1.50%
9	77+005	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	2.00	3.67	3.20%
10	77+410	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	18	Hormigón	2.00	1.40	1.40%
11	77+690	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	17	Hormigón	3.00	1.80	1.80%
12	77+888	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	15	Hormigón	0.50	0.60	1.60%
13	78+018	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	16	Hormigón	2.00	2.80	15.30%
14	78+520	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	21	Hormigón	2.00	3.05	3.50%
15	78+927	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	1	17	Hormigón	1.00	1.63	11.10%
16	79+344	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Hormigón	1.05	1.08	6.80%
17	79+462	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	2	18	Hormigón	2.00	1.95	2.00%
18	81+098	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	2	17	Hormigón	1.47	0.87	3.40%
19	81+622	Tajea (no siendo caño, luz libre de vanos <= 1 metro)	2	15	Hormigón	1.00	1.20	2.40%
20	81+890	Alcantarilla (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros)	1	15	Hormigón	6.40	2.70	1.20%
21	82+700	Caño o tubo (sección circular)	1	13	Hormigón	1.00	1.00	3.50%
22	83+295	Caño o tubo (sección circular)	2	29	Fábrica	1.50	1.50	4.00%

Tras confrontar la traza de los trabajos proyectados con los ppkk donde se ubican las obras de drenaje, se verifica que las obras situadas en los ppkk 74+110, 74+415; 74+923; 78+520 y la 81+890 no requieren de comprobación de su capacidad de desagüe por encontrarse fuera de los tramos donde se han proyectado trabajos.

3. CLIMATOLOGÍA Y PLUVIOMETRÍA

3.1. CLIMATOLOGÍA

Según viene recogido en el anexo nº5 Climatología e Hidrología del Proyecto de Construcción, para definir los valores climatológicos de la zona de actuación se ha recurrido a la información aportada por la estación meteorológica identificada más cercana al ámbito de estudio, que es la siguiente:

- 6001. Tarifa.

Los datos climatológicos extraídos de dicha estación proporcionan los siguientes valores medios para cada una de las principales variables climáticas:

- Precipitación media anual: 590 mm.
- Número medio anual de días de lluvia: 60 días.
- Temperatura media anual: 17,2 °C.
- Temperatura máxima absoluta: 37,4 °C.
- Temperatura mínima absoluta: -2,1 °C.
- Humedad relativa media diaria en julio: 80%.
- Humedad relativa media diaria en enero: 77%.

A modo de resumen, se muestran para cada mes, los valores climatológicos tabulados de la estación más cercana al ámbito de estudio recogida en el citado anexo:

Valores Climatológicos Normales. Tarifa												
Periodo: 1981/2010 – Altitud (m): 32 – Latitud: 36° 00' 50" N – Longitud: 05° 35' 56" O												
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	13,00	15,20	10,80	69,50	77	6,90	0	2	0	0	5	153
Febrero	13,00	15,10	10,90	74,90	79	7,80	0	1	0	0	4	161
Marzo	14,40	16,30	12,40	48,10	78	5,40	0	1	1	0	6	199
Abril	15,20	17,30	13,00	56,60	77	6,70	0	2	1	0	6	218
Mayo	17,20	19,40	14,90	27,80	78	4,00	0	1	1	0	5	264
Junio	19,80	21,80	17,80	7,60	79	1,30	0	0	2	0	9	284
Julio	21,70	23,90	19,40	2,50	80	0,40	0	0	3	0	12	307
Agosto	22,30	24,50	20,00	4,40	81	0,40	0	0	3	0	12	297
Septiembre	21,10	23,10	19,00	16,00	81	2,00	0	1	2	0	9	233
Octubre	18,60	20,60	16,70	79,80	81	6,40	0	1	1	0	6	202
Noviembre	15,90	17,90	13,90	85,80	79	8,00	0	2	0	0	7	170
Diciembre	14,10	16,10	12,10	117,60	78	10,10	0	2	0	0	5	142
Año	17,19	19,27	15,08	590,60	79	59,40	0	15	15	0	87	2.538

Siendo:

- T: Temperatura media mensual/anual (°C).
- TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C).
- Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C).
- R: Precipitación mensual/anual media (mm).
- H: Humedad relativa media (%).
- DR: Nº medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm.

- DN: Número medio mensual/anual de días de nieve.
- DT: Número medio mensual/anual de días de tormenta.
- DF: Número medio mensual/anual de días de niebla.
- DH: Número medio mensual/anual de días de helada.
- DD: Número medio mensual/anual de días despejados.
- I: Número medio mensual/anual de horas de sol.

3.2. PLUVIOMETRÍA

En el anexo nº5 Climatología e Hidrología del Proyecto de Construcción, en el apartado tercero Pluviometría, se recoge la metodología y los valores resultantes del tratamiento estadístico de las series de datos recopiladas de la estación 6001 Tarifa.

En dicho documento se indica que se ha estudiado un ajuste estadístico mediante una ley (Gumbel), pero se ha contrastado con los resultados del ajuste mediante la Ley SQRT-Et máx. recogido en la serie monográfica "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (1999), publicación del Ministerio de Fomento.

En el siguiente cuadro se recogen los resultados de los distintos ajustes estadísticos recogidos en el mencionado anexo:

Precipitación máxima por SQRT-Etmax						
T=2	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
68	94	112	138	158	180	235
Precipitación máxima por Gumbel						
T=2	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
56	77	90	108	121	133	163
Precipitación máxima elegida						
T=2	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
68	94	112	138	158	180	235

Si bien en el anexo nº5, apartado 3, aparece reflejado que la Precipitación Máxima Elegida para el cálculo de los caudales de proyecto de las distintas obras es la que puede observarse en la tabla anterior en su última fila, en ese mismo documento pero en el apartado 4.3.1.2 Precipitación de Cálculo, se recoge que las precipitaciones de cálculo han sido determinadas de acuerdo con la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento,

donde se encuentran los resultados del tratamiento estadístico de los datos recopilados por las diferentes estaciones meteorológicas del territorio peninsular.

De ese modo, la precipitación máxima diaria que se utilizará para el cálculo y comprobación de los caudales de proyecto son los que se muestran en la siguiente tabla y que resultan algo inferiores a los obtenidos por el ajuste SQRT-Etmax, obtenidos de la publicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento:

Precipitación máxima diaria P_d e intensidad media diaria I_d					
(valores tomados de la publicación "Máximas llluvias diarias en la España Peninsular" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999))					
T	2	5	25	100	500
P_m (mm)	72				
C_{cv}	0,4				
$K_T(C_{cv})$	0,909	1,247	1,839	2,403	3,128
P_d (mm)	65	90	132	173	225
I_d (mm/h)	2,7	3,7	5,5	7,2	9,4

4. HIDROLOGÍA

La determinación de los caudales de diseño que permite dimensionar las obras de drenaje transversal obliga a identificar y analizar los principales cursos de agua que la traza planteada intercepte en su desarrollo, lo que obliga a definir la cuenca vertiente asociada.

Por este motivo es necesario indicar los principales parámetros físicos que caracterizan a este elemento del territorio, como zona que recoge y transforma en escorrentía las precipitaciones que caen sobre ella, y las transporta a un punto de salida, sección de control, donde se ubica la obra de drenaje.

Dado el carácter de acondicionamiento del proyecto, es necesario estudiar las ODT existentes, no dimensionándose nuevas obras de drenaje, sino que se prolongaran las obras de drenaje existentes, manteniendo la tipología de las cunetas actuales.

4.1. ESTUDIO PARTICULAR DE CUENCAS.

Para la definición de las cuencas, se ha utilizado el Modelo Digital de Terreno con paso de malla de 5 metros disponible de forma pública y accesible en la web del Instituto Geográfico Nacional. Asimismo, también se ha utilizado la topografía existente sobre la traza a escala 1:1000 utilizada para el Proyecto de Construcción.

Las cuencas se han nombrado como el pk donde se sitúa la obra de drenaje donde vierte, añadiéndole la letra "C" de cuenca.

Una vez descargado el modelo digital de terreno y mediante el uso de software de información geográfica se han elaborado las curvas de nivel con equidistancia de 1 metro, a partir de las cuales se ha determinado la longitud y superficie de las cuencas en cada uno de los puntos donde se ha localizado una obra de drenaje transversal.

Para la determinación de los caudales se ha seguido los criterios y metodología de hidrología recogidos en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (publicación de marzo del 2016).

4.1.1. CÁLCULO DE CAUDALES.

El método de estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante. Según la Instrucción 5.2.-IC para cuencas cuya área sea inferior a 50 km² es apropiado el método hidrometeorológico basado en la aplicación de la fórmula racional: una intensidad media de precipitación y una estimación de escorrentía constante en el tiempo. El caudal máximo anual Q_T correspondiente a un período de retorno T viene dado por la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

- Q_T m³/s Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, t_c)$ mm/h Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C adimensional Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A km² Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_t adimensional Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

A continuación, se describe el método de cálculo de los parámetros básicos para la determinación de los caudales máximos.

4.1.1.1. CÁLCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Para el cálculo del tiempo de concentración se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la Instrucción 5.2-I.C. donde se define tiempo de concentración para cuencas principales

según la siguiente expresión:

$$t_c = 0,3 \left[\frac{L_c}{J_c^{1/4}} \right]^{0,76}$$

Donde:

- t_c h Tiempo de concentración de la cuenca.
- L_c km Longitud del cauce.
- J_c m/m Pendiente media.

De acuerdo con la Instrucción, la fórmula anterior no es de aplicación en aquellas cuencas de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total. En el caso en el que el tiempo de concentración calculado por la fórmula anterior sea inferior a 0,25 horas se utiliza la metodología propuesta en la instrucción para flujo difuso, calculando en primer lugar el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Donde:

- t_{dif} min T de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.
- n_{dif} adimensional Coeficiente de flujo difuso.
- L_{dif} m Longitud de recorrido en flujo difuso.
- J_{dif} adimensional Pendiente media.

El coeficiente de flujo difuso n_{dif} puede adoptar los valores que se indican a continuación:

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Por último, se determina el tiempo de concentración para las cuencas con t_c inferior 0,25h a partir del tiempo difuso calculado. Para ello se emplea la siguiente tabla:

t_{dif} (minutos)	t_c (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

La tabla adjunta recoge las características que definen las cuencas que vierten a las obras de drenaje, así como el tiempo de concentración de estas.

CUENCA	NOMBRE CURSO	SUPERFICIE S (Km²)	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL L (Km)	COTA MÁXIMA ZS (m)	COTA MÍNIMA ZI (m)	PENDIENTE J (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN t_c (h)	Manning
73275C	-	0.0482	0.3480	37.735	7.9	0.0857	0.313	0.12
73511C	-	0.0106	0.2614	24.825	10.01	0.0567	0.159	0.015
75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	2.6364	3.8004	530.615	7.597	0.1376	1.206	
75830C	-	0.2088	1.2374	306.57	14.095	0.2364	0.464	
76232C	-	0.5608	1.4639	287.573	14.773	0.1864	0.552	
77005C	Ayo. de La Candila	1.0360	1.8065	404.505	15.33	0.2154	0.630	
77410C	-	0.2614	0.8333	209.223	14.622	0.2335	0.344	
77690C	-	0.0517	0.3193	111.613	14.36	0.3046	0.232	0.12
77888C	-	0.0399	0.4399	133.542	14.12	0.2715	0.271	0.12
78018C	-	0.4128	1.8938	441.08	12.247	0.2264	0.646	
78927C	-	0.3829	1.4602	89.145	10.837	0.0536	0.697	
79344C	-	0.7073	2.5937	349.397	10.27	0.1307	0.911	
79462C	-	0.3351	0.9164	28.235	8.352	0.0217	0.581	
81098C	-	0.8937	2.8693	80.132	2.15	0.0272	1.326	
81622C	-	0.8926	2.2146	63.702	1.64	0.0280	1.083	
82700C	-	0.2047	1.3429	61.378	3.63	0.0430	0.682	
83295C	-	1.3328	3.0407	126.1	2.66	0.0406	1.284	

4.1.1.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- $I(T, t)$ mm/h Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.
- I_d mm/h Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.
- F_{int} adimensional Factor de intensidad.

- El período de retorno T, si se dispone de curvas intensidad - duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

- I_d mm/h Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- P_d mm Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T
- K_A adimensional Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie.

Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Donde:

- K_A adimensional Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- A km² Área de la cuenca

El factor de intensidad (F_{int}) introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t.

Donde:

- F_{int} adimensional Factor de intensidad.
- F_a adimensional Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- F_b adimensional Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Para la obtención del factor F_a , se utiliza la siguiente notación:

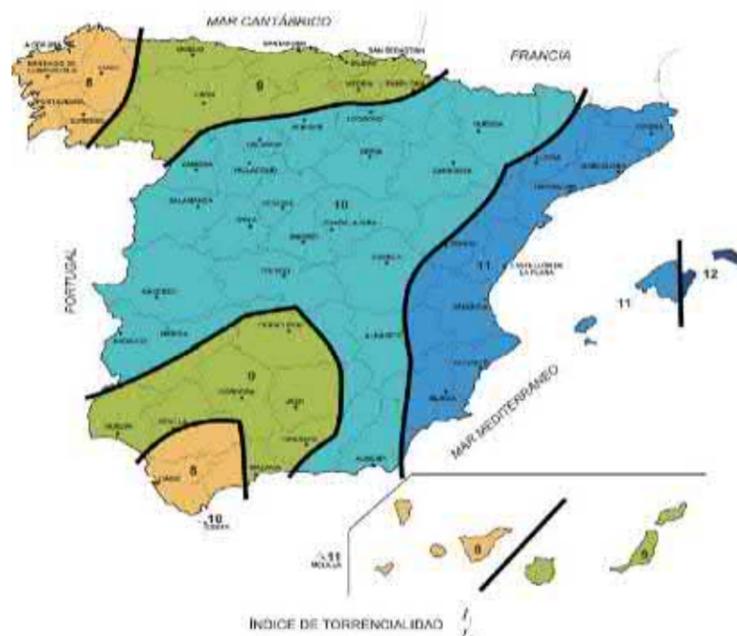
$$F_a = \frac{I_1^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}}{I_d}$$

Donde:

- F_a adimensional Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d). Se representa en la siguiente figura
- I_1/I_d adimensional Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la página siguiente.
- t horas Duración del aguacero

El valor del índice de Torrencialidad para la zona de estudio adoptado es 8.

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).



En relación con la precipitación de cálculo, en el anexo nº5 Climatología e Hidrología se constata que se ha determinado de acuerdo con la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, donde se encuentran los resultados del tratamiento estadístico de los datos recopilados por las diferentes estaciones meteorológicas del territorio peninsular. Según dicha publicación la precipitación máxima diaria Pd es igual a:

$$P_d = P_m \cdot K_T(C_v)$$

Siendo:

- P_m Valor medio de la máxima precipitación diaria anual.
- K_T(C_v) Factor de amplificación, función de T y del coeficiente de variación C_v.

Para las cuencas correspondientes a la zona de estudio dichos parámetros toman los siguientes valores según el citado anexo nº5 Climatología e Hidrología:

Para la obtención del factor F_b se utiliza la siguiente expresión:

$$F_b = K_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Donde:

- F_b adimensional Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- I_{IDF}(T, t_c) mm/h Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo
- I_{IDF}(T, 24) mm/h Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF.
- K_b adimensional Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar kb = 1,13.

El máximo de los valores entre los factores F_a y F_b corresponde al factor de intensidad F_{int}. A partir de dicho factor y de la intensidad media diaria Id es posible determinar la intensidad de precipitación I (T, t) necesaria para el cálculo del caudal por el método racional.

Tal y como se deja constancia en el anexo nº5 del Proyecto de Construcción, al no disponer de datos de curvas IDF del pluviógrafo, se hará uso de un valor de F_{int} = F_a.



Precipitación máxima diaria P _d e intensidad media diaria I _d					
(valores tomados de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (1999))					
T	2	5	25	100	500
P _m (mm)	72				
C _v	0,4				
K _T (C _v)	0,909	1,247	1,839	2,403	3,128
P _d (mm)	65	90	132	173	225
I _d (mm/h)	2,7	3,7	5,5	7,2	9,4

4.1.1.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

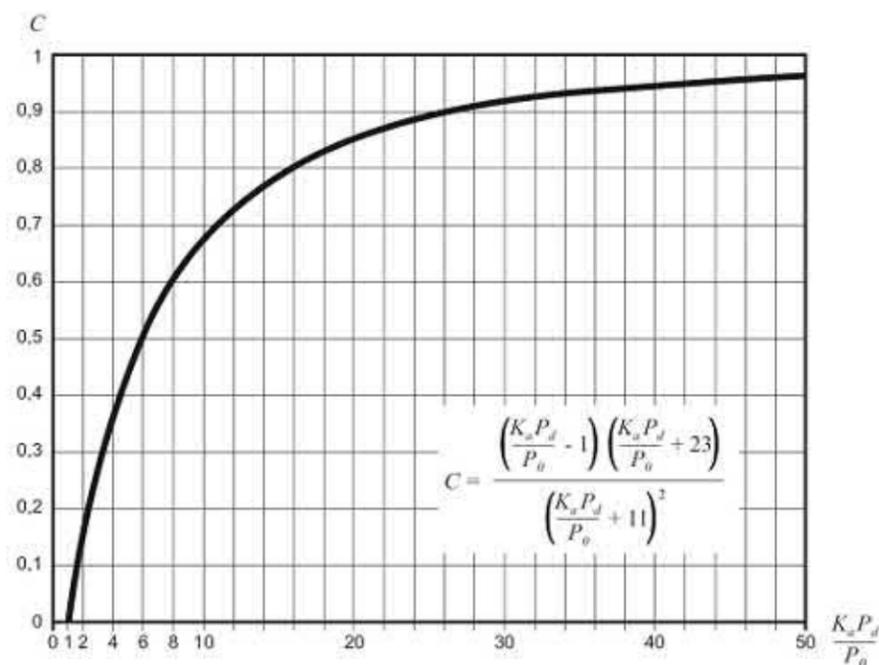
Para su estimación en las cuencas vertientes a la traza, el coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula, representada gráficamente a continuación:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

Donde:

- C adimensional Coeficiente de escorrentía.
- P_d mm Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- K_A adimensional Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 mm Umbral de escorrentía.



El umbral de escorrentía P_0 representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Su valor depende de las características del complejo suelo-vegetación y viene dado la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- P_0 mm Umbral de escorrentía.
- P_0^i mm Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β adimensional Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i se calcula según lo expuesto en el apartado 2.2.3.3 de la Instrucción 5.2-IC (tablas 2.3 y 2.4 y figura 2.8). Según lo recogido en el anejo nº5 Climatología e Hidrología, considerando el uso del suelo de las zonas que abarcan las cuencas como prados y praderas y que el grupo de suelo se incluye en el grupo C, el valor a considerar será:

$$P_0^i = 22$$

La formulación del método racional requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β . Para llevar a cabo dicha calibración, se han adoptado los valores del coeficiente corrector obtenido a partir de la Tabla 2.5 de la Instrucción 5.2-IC como se indica a continuación. La zona de estudio se sitúa en la región 511 tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Atendiendo al tipo de obra a realizar se distinguen dos casos y por consiguiente dos formas de calcular el coeficiente β .

- Tipo 1. Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Tipo 2. Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal): producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía corregido por el valor correspondiente al intervalo de confianza del cincuenta por ciento, por un factor dependiente del período de retorno T considerado para el caudal de proyecto, es decir:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Donde:

- β^{PM}	adimensional	Coficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares
- β^{DT}	adimensional	Coficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera
- β_m	adimensional	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Tabla 2.5 de la 5.2-IC)
- F_T	adimensional	Factor función del período de retorno T (Tabla 2.5 de la 5.2-IC)
- Δ_{50}	adimensional	Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (Tabla 2.5 de la 5.2-IC)

Por tanto, a partir del coeficiente corrector β y del valor inicial del umbral de escorrentía P_0^j es posible determinar el umbral de escorrentía P_0 según el tipo de obra y con dicho valor se calculará el coeficiente de escorrentía necesario para el cálculo del caudal por el método racional.

4.1.2. CAUDALES DE AVENIDA PARA CADA CUENCA

Tal y como indica la Instrucción 5.2-IC, dado el pequeño tamaño de las cuencas a las que resulta de aplicación método racional, la causa de la heterogeneidad de las cuencas se

debe a la variación espacial del coeficiente de escorrentía y no tanto de la intensidad de precipitación. En tales circunstancias se considera razonable adoptar un valor medio areal para la intensidad de precipitación en la cuenca I (T, tc) por lo que la expresión de cálculo del caudal máximo anual Q_T correspondiente a un período de retorno T es:

$$Q_T = \frac{K_t \cdot I(T, t_c)}{3,6} \sum_i (C_i \cdot A_i)$$

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

- K_t	adimensional	Coficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- tc	h	Tiempo de concentración de la cuenca.

De acuerdo con todos los resultados anteriores y la metodología descrita, se podrán determinar los caudales de avenida en las cuencas analizadas para los distintos periodos de retorno considerados, que a modo de resumen y para el caudal de verificación hidráulica que se establece en 100 años de periodo de retorno, son los que se muestran de forma tabulada a continuación:

Todos los cálculos intermedios para los distintos periodos de retorno seleccionados en el anexo nº5 del Proyecto Constructivo se encuentran tabulados en el Apéndice nº2 del presente documento.

PERIODO DE RETORNO T=100 AÑOS

CUENCA	LONGITUD CAUCE km	SUPERFICIE CUENCA km ²	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc (h)	COEFICIENTE ESCORRENTÍA Σ CixAi	COEF UNIF TEMPORAL Kt	INTENSIDAD HORARIA I (mm/h)	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)
73275C	0.348	0.048	0.313	0.013	1.02	102.53	0.38
73511C	0.261	0.011	0.159	0.003	1.01	139.43	0.11
75418C	3.800	2.636	1.206	1.233	1.08	52.15	19.33
75830C	1.237	0.209	0.464	0.058	1.03	84.96	1.40
76232C	1.464	0.561	0.552	0.155	1.03	78.01	3.46
77005C	1.807	1.036	0.630	0.560	1.04	73.04	11.80
77410C	0.833	0.261	0.344	0.072	1.02	98.08	2.00
77690C	0.319	0.052	0.232	0.014	1.01	117.75	0.47
77888C	0.440	0.040	0.271	0.011	1.01	109.69	0.34
78018C	1.894	0.413	0.646	0.114	1.04	72.12	2.37
78927C	1.460	0.383	0.697	0.106	1.04	69.40	2.13
79344C	2.594	0.707	0.911	0.195	1.06	60.48	3.47
79462C	0.916	0.335	0.581	0.092	1.03	76.05	2.02
81098C	2.869	0.894	1.326	0.247	1.09	49.55	3.71
81622C	2.215	0.893	1.083	0.246	1.07	55.23	4.05
82700C	1.343	0.205	0.682	0.056	1.04	70.17	1.15
83295C	3.041	1.333	1.284	0.696	1.09	50.42	10.62

minimizar la velocidad del fluido y con ello, disminuir el efecto de la erosión aguas abajo de la obra.

Por otro lado, si bien en el Informe “Devolución de Proyecto “Seguridad vial. Construcción de glorietas y reordenación de accesos en N-340 entre ppkk 74 al 83 T.M. Tarifa. Provincia de Cádiz”” con fecha 07/04/2020, se solicita que al menos se compruebe hidráulicamente las obras de mayor sección hidráulica, se procede a comprobar hidráulicamente todas las obras de drenaje que se pretenden prolongar y que se ven afectadas por las actuaciones propuestas sin atender a su sección hidráulica con el fin de evaluar la capacidad de desagüe de todas las obras sin menoscabo de las dimensiones de la obra, con el fin de situarnos del lado de la seguridad.

En la siguiente tabla se recoge el resultado de dichas comprobaciones y su aptitud en función de la capacidad de desagüe frente a una avenida de periodo de retorno de 100 años, periodo de retorno tal que genera el caudal de proyecto que debe utilizarse para el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal, según lo establecido en el apartado 1.3.2 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (publicación de marzo del 2016). En el apéndice nº3 se encuentra una tabla resumen de los principales valores que resultan del cálculo y un informe detallado (salida de resultado del programa HY-8) para cada obra estudiada.

5. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA OBRAS DE DRENAJE

Una vez obtenido los diferentes caudales de avenida para los diferentes periodos de retorno, se procede a la comprobación hidráulica de las obras.

Dicha comprobación se ha realizado mediante el programa HY-8, programa para el cálculo y diseño de obras de drenaje transversal realizado por la FHWA de EE. UU. Este software nos permite obtener los datos más relevantes para la comprobación hidráulica de las obras de drenaje transversal según el manual de “Obras pequeñas de paso: Dimensionamiento hidráulico” publicado por la Dirección General de Carreteras. En el citado manual se refiere al método promulgado por el Bureau of Public Roads (actual FHWA, Federal Highway Administration) que es el mismo que el método usado por HY-8.

Al introducir los datos de partida referentes a las cotas de entrada y salida de la obra de drenaje, longitud de la ODT, cota de la rasante de la carretera, definición de cauce a la salida y caudal vertiente, se obtienen los valores de la altura de la lámina de agua en diferentes secciones de la ODT (tanto en entrada y salida), calado normal, calado crítico, tipología de control y velocidades a la salida, pudiendo valorarse la capacidad, la tipología del control y las elevaciones del agua tanto a la entrada como a la salida de esta con objeto a la comprobación final. Asimismo, el software permite en los casos en que sea necesario, el estudio de disipadores de energía tanto internos como externos con el fin de

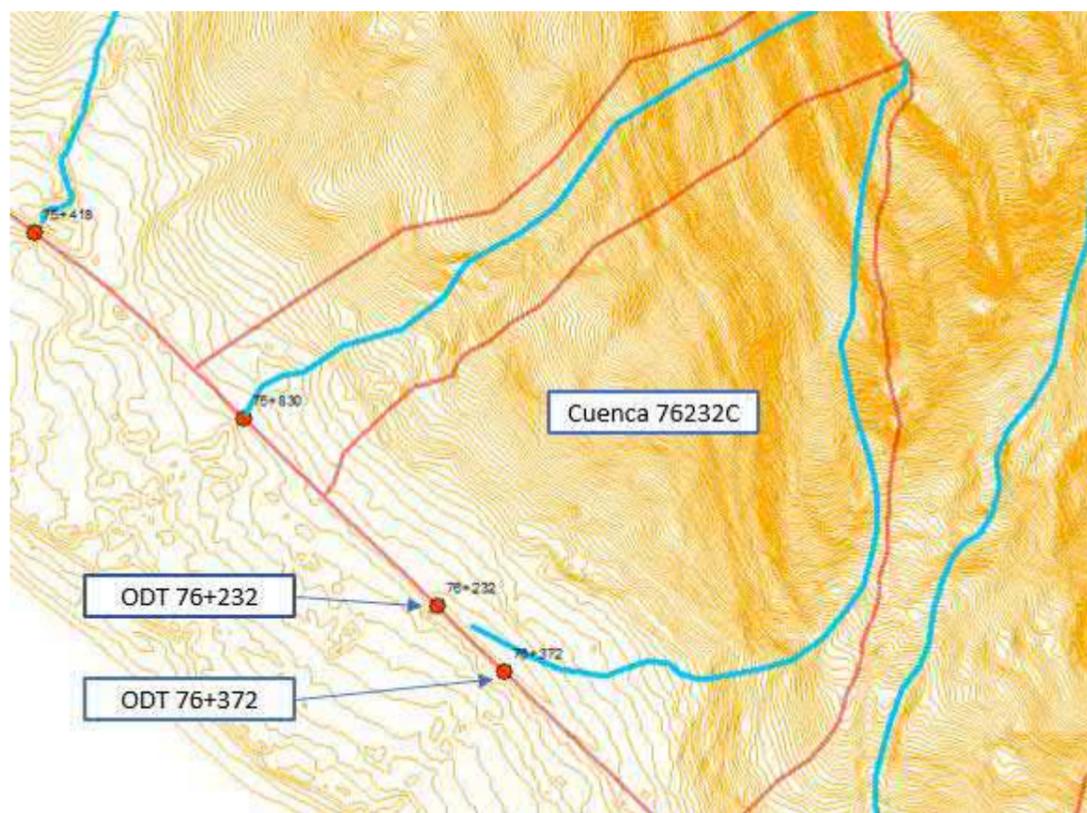
PERIODO DE RETORNO T=100 AÑOS

CUENCA	NOMBRE DEL CURSO	LONGITUD CAUCE km	SUPERFICIE CUENCA km ²	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc (h)	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)	VALIDACIÓN HIDRÁULICA
73275C	-	0.348	0.048	0.313	0.38	Cumple
73511C	-	0.261	0.011	0.159	0.11	Cumple
75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	3.800	2.636	1.206	19.33	Cumple
75830C	-	1.237	0.209	0.464	1.40	Cumple
76232C + ODT 76+372	-	1.464	0.561	0.552	3.46	Cumple
77005C	Ayo. de La Candila	1.807	1.036	0.630	11.80	Cumple
77410C	-	0.833	0.261	0.344	2.00	Cumple
77690C	-	0.319	0.052	0.232	0.47	Cumple
77888C	-	0.440	0.040	0.271	0.34	Cumple
78018C	-	1.894	0.413	0.646	2.37	Cumple
78927C	-	1.460	0.383	0.697	2.13	Cumple
79344C	-	2.594	0.707	0.911	3.47	Cumple*
79462C	-	0.916	0.335	0.581	2.02	Cumple*
81098C	-	2.869	0.894	1.326	3.71	Cumple
81622C	-	2.215	0.893	1.083	4.05	Cumple
82700C	-	1.343	0.205	0.682	1.15	Cumple
83295C	-	3.041	1.333	1.284	10.62	Cumple

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, todas las obras de drenaje cumplen hidráulicamente, si bien hay tres localizaciones que merecen una justificación añadida.

La primera localización ocurre en el pk 76+232, donde tras estudiar las ortofotografías PNOA de máxima actualidad descargas de la web del Instituto Geográfico Nacional se observó que existía una obra de drenaje que no había sido inventariada y cuyas fotografías y dimensiones se pueden comprobar el apartado 2 de este documento.

Como ambas obras de drenaje se sitúan en el punto bajo de la cuenca generada por la traza de la carretera se procede a realizar la comprobación hidráulica de ambas obras como si fuera un sistema, es decir, una obra de drenaje compuesta por dos tipologías diferentes, la primera tipología corresponde con la obra de drenaje del pk 76+232 (tajea de 500 x 850 mm) y la segunda se corresponde con la obra de drenaje presente en el pk 76+372 (tajea de 1000 x 940 mm), que reciben el caudal generado en la cuenca 76232C, tal y como verse de forma esquemática en la siguiente imagen.

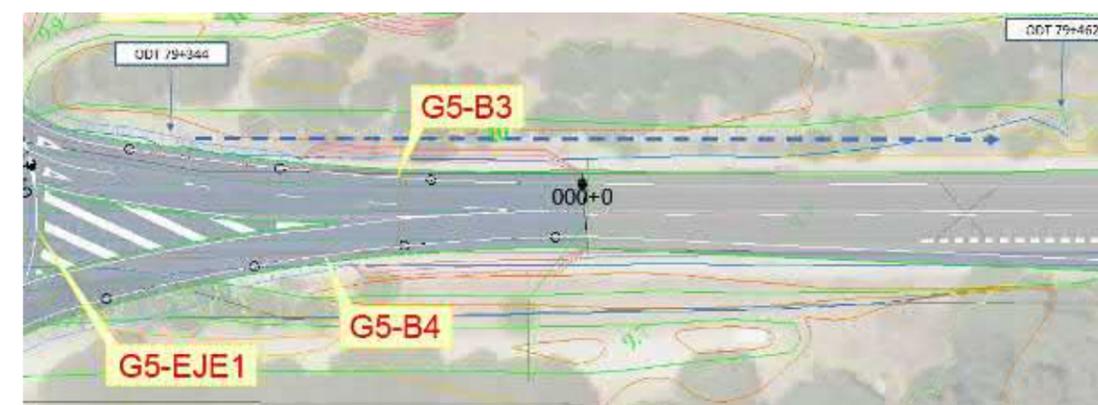


Por ello se puede afirmar que, con la configuración explicada, ambas obras de drenaje cumplen para el caudal de periodo de retorno de 100 años de la cuenca vertiente.

La segunda localización que merece mención se da en el pk 79+344.

La obra de drenaje situada en el pk 79+344 es una alcantarilla de hormigón de 1.05 m de ancho y 1.08 m de alto. Dicha obra de drenaje es insuficiente y no es capaz de desaguar por sí sola los 3.47 m³/s de la avenida de 100 años de periodo de retorno.

No obstante lo anterior, dicha obra en su embocadura de entrada tiene continuidad natural por el terreno con la embocadura de la siguiente obra de drenaje que se sitúa en el pk 79+462 (incluso en la cartografía puede observarse la línea de flujo existente entre ambas obras de drenaje y que en la siguiente imagen se ha croquizado con una flecha discontinua azul) lo cual permite que el caudal que no es capaz de desaguar la primera de ella, se vehicule a través del terreno hacia la obra de drenaje segunda sin que se produzca una elevación de la lámina de agua tal que no cumpla los requisitos de resguardo.



Para tal fin se ha procedido a evaluar la capacidad hidráulica de ambas obras de drenaje por separado y formando un sistema de drenaje, comprobándose que la obra de drenaje del pk 79+462 es capaz de desaguar por sí misma, el caudal de avenida de ambas cuencas, es decir, es capaz de desaguar los 3.47 m³/s de la cuenca 79344C y los 2.02 m³/s de la cuenca 79462C.

Por ello, aunque la obra de drenaje del pk 79+432 no tiene capacidad hidráulica suficiente, el excedente de caudal que no es capaz de evacuar discurriría por el terreno, gracias a la pendiente existente, hacia la siguiente obra de drenaje (la existente en el pk 79+462), siendo esta última, capaz por sí misma de desaguar la avenida de 100 años de periodo de retorno de ambas cuencas.

En el apéndice nº3 se recogen las comprobaciones hidráulicas de ambas cuencas con el caudal correspondiente al periodo de retorno de 100 años y, a continuación, la comprobación hidráulica de la obra de drenaje situada en el pk 79+462 evacuando el sumatorio de los dos caudales de periodo de retorno de 100 años de ambas cuencas (5.49 m³/s en total), situación extrema que ocurriría si la obra situada en el pk 79+344 se taponara o dejara de funcionar.

Por lo anteriormente citado, se puede afirmar que ambas obras de drenaje cumplen para el caudal de periodo de retorno de 100 años con la configuración explicada.

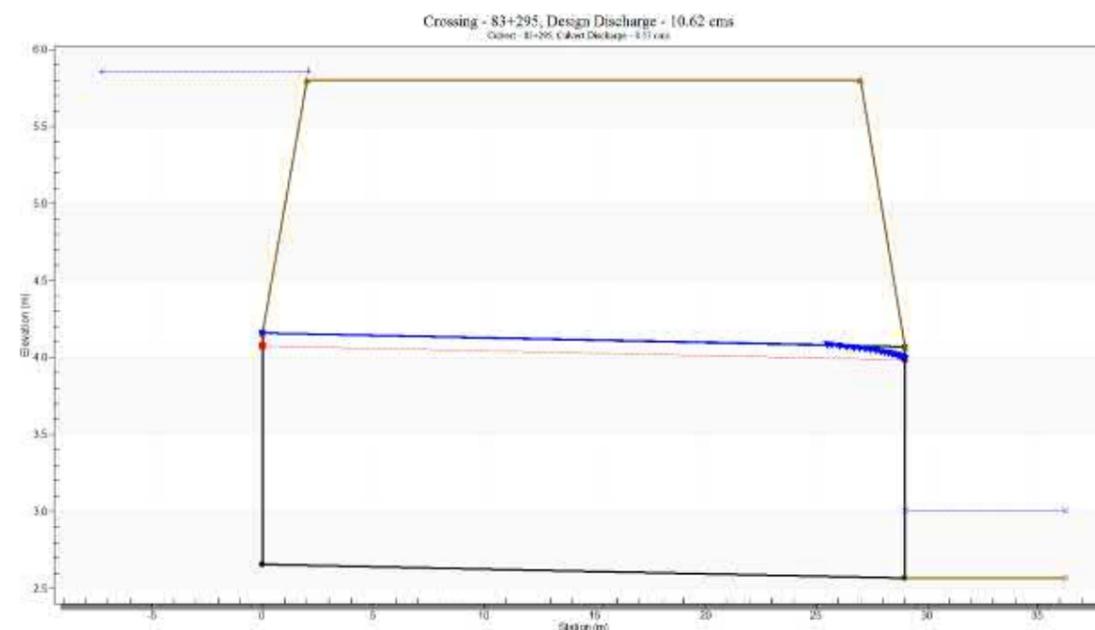
Por último, la tercera localización que merece una apreciación distintiva es la correspondiente al pk 83+295.

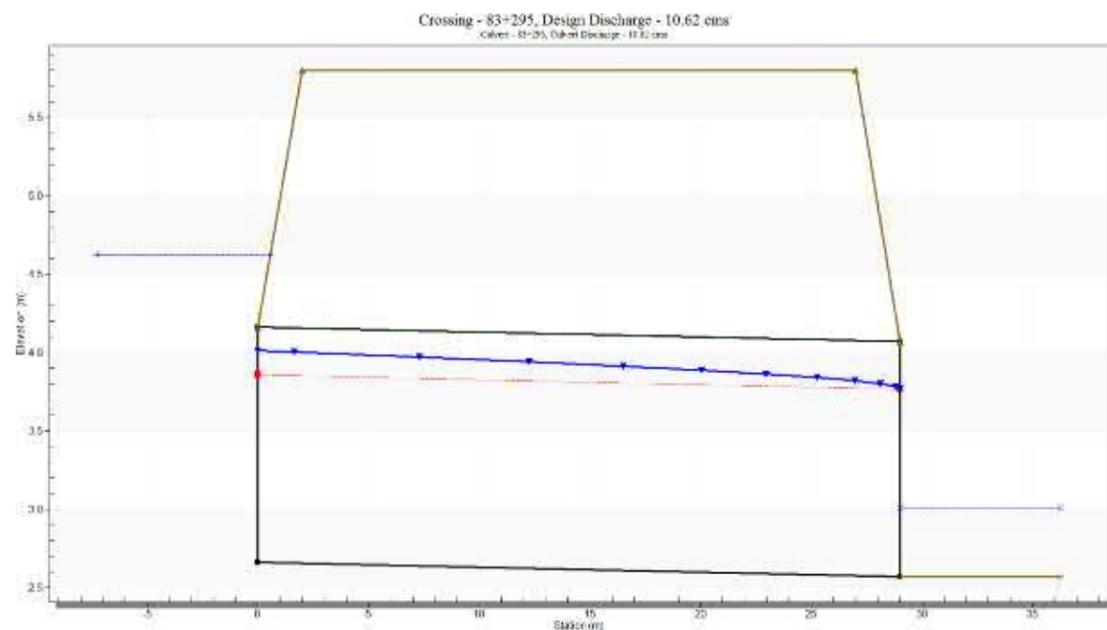
En dicho pk según el inventario mostrado en el apartado 2 y recogido en el anexo nº11 Drenaje del Proyecto de Construcción, la obra de drenaje existente consta de dos tubos de 1500 mm de diámetro. No obstante, en la visita de campo realizada con el fin de validar los datos de dicho inventario se constata que la situación actual de dicha obra de drenaje es de solo un tubo de 1500 mm, puesto que el segundo tubo de hormigón ha sido utilizado para realizar el cruce de conducciones eléctricas bajo la carretera, siendo cegada la entrada de este mediante una arqueta de obra de fábrica.

A continuación se muestran varias imágenes donde se muestra la situación actual de la obra de drenaje del pk 83+295 junto con el contenido de la arqueta, donde se aprecian las conducciones eléctricas.



Una vez realizada la validación hidráulica de la obra de drenaje, se constata que el funcionamiento hidráulico de un solo tubo para evacuar la avenida de periodo de retorno de 100 años es insuficiente provocando “overtopping”, es decir, la lámina de agua pasa por encima de la carretera. En las siguientes dos imágenes se muestra el esquema de funcionamiento hidráulico con uno y dos tubos respectivamente, apreciándose las diferencias en la cota de la lámina de agua a la entrada de la obra.





Por ello, con el fin de asegurar la correcta evacuación del caudal de proyecto de dicha obra, se debe proceder a la demolición de la arqueta para restaurar la batería de tubos a su estado original de construcción y, a la retirada de las conducciones eléctricas presente en su interior, las cuales deberán realizar el cruce de la carretera en otra localización diferente a la que actualmente tiene.

6. TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES DE ALARGAMIENTO DE ODTs

En la siguiente tabla se recogen las longitudes de alargamiento de las obras de drenaje en los diferentes puntos kilométricos y la tipología elegida para cada una de ellas.

Tal y como se recoge en el apartado 5.3.1.1. de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (publicación de marzo del 2016), debido que se ha analizado justificativamente la capacidad hidráulica de las obras de drenaje atendiendo al funcionamiento explicado en las obras que así lo merecen (sistema hidráulico del pk 76+232 y 76+372; sistema hidráulico 79+344 y 79+462 y; obra de drenaje 83+295) desarrollado en el apartado 5, se opta por mantener la tipología y alineación de las obras que se van a alargar, sin aumentar la dimensión mínima libre. Del mismo modo, para facilitar la ejecución de los trabajos durante la fase de construcción, el alargamiento de las obras que están catalogadas como tajeas o alcantarillas se realizará mediante marcos de dimensiones iguales o algo superior, mientras que las obras inventariadas como tubos, se realizará con tubos de igual diámetro.

En la siguiente tabla se muestra el alargamiento de cada obra de drenaje y la tipología elegida para esta.

Nº	PK	Tipología	Nº de Obras	SIT. ACTUAL		ALARGAMIENTO		
				Ancho (m)	Alto (m)	Tipología y dimensiones (mm)	Margen Derecha (m)	Margen Izquierda (m)
1	73+275	Tajea	1	0.63	1.50	Marco 700 x 1500	1.00	1.00
2	73+511	Alcantarilla	1	2.00	0.70	Marco 2000 x 700	12.00	9.00
6	75+418	Alcantarilla	1	4.50	3.00	Marco 4500 x 3000	8.00	13.00
7	75+830	Tajea	1	1.00	1.70	Marco 1000 x 1700	5.00	13.00
8	76+232	Tajea	1	0.50	0.85	Marco 1000 x 900	-	13.00
Nueva	76+372	Alcantarilla	1	1.00	1.60	Marco 1000 x 1600	-	11.00
9	77+005	Tajea	1	2.00	3.67	Marco 2000 x 3700	-	11.00
10	77+410	Alcantarilla	1	2.00	1.40	Marco 2000 x 1400	2.00	2.00
11	77+690	Alcantarilla	1	3.00	1.80	Marco 3000 x 1800	10.00	-
12	77+888	Tajea	1	0.50	0.60	Marco 1000 x 600	13.00	-
13	78+018	Alcantarilla	1	2.00	2.80	Marco 2000 x 2800	8.00	-
15	78+927	Tajea	1	1.00	1.63	Marco 1000 x 1700	3.00	9.00
16	79+344	Alcantarilla	1	1.05	1.08	Marco 1100 x 1100	8.00	4.00
17	79+462	Alcantarilla	2	2.00	1.95	Marco 2000 x 2000	2.00	-
18	81+098	Alcantarilla	2	1.47	0.87	Marco 1500 x 900	2.00	2.00
19	81+622	Tajea	2	1.00	1.20	Marco 1000 x 1200	-	2.00
21	82+700	Caño o tubo	1	1.00	1.00	Tubo 1000	-	5.00
22	83+295	Caño o tubo	2	1.50	1.50	Tubo 1500	5.00	3.00

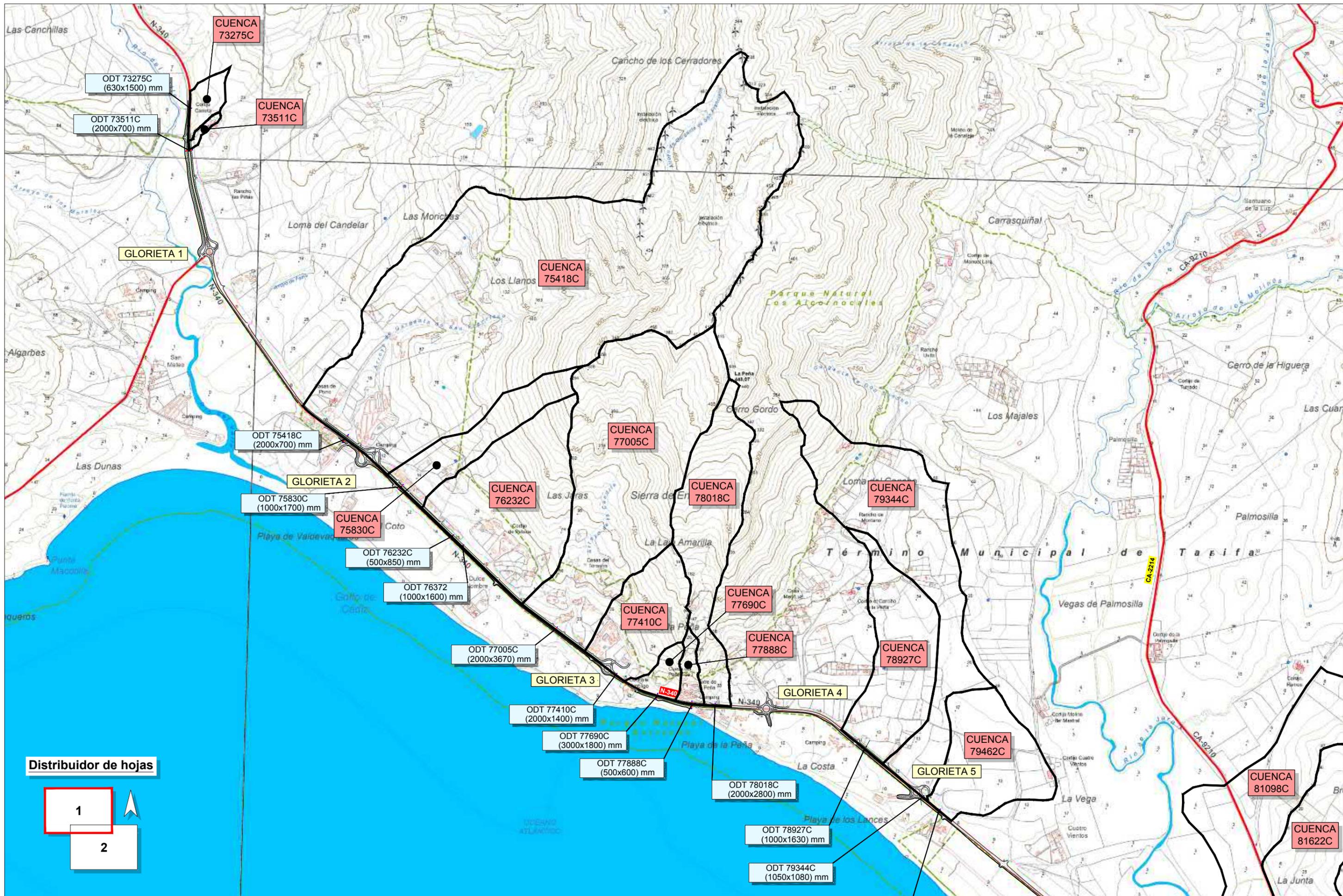
7. APÉNDICES

Se incluyen los siguientes apéndices al presente documento:

- Apéndice 1: Plano de Cuencas
- Apéndice 2: Cálculos Hidrológicos
- Apéndice 3: Tablas Resumen y Comprobación hidráulica de ODTs

APÉNDICES

APÉNDICE 1:
PLANO DE CUENCAS



CUENCA 73275C

ODT 73275C (630x1500) mm

CUENCA 73511C

ODT 73511C (2000x700) mm

GLORIETA 1

CUENCA 75418C

ODT 75418C (2000x700) mm

GLORIETA 2

ODT 75830C (1000x1700) mm

CUENCA 75830C

ODT 76232C (500x850) mm

ODT 76372 (1000x1600) mm

CUENCA 76232C

ODT 77005C (2000x3670) mm

CUENCA 77410C

ODT 77410C (2000x1400) mm

ODT 77690C (3000x1800) mm

ODT 77888C (500x600) mm

CUENCA 78018C

ODT 78018C (2000x2800) mm

CUENCA 77888C

ODT 78927C (1000x1630) mm

CUENCA 78927C

ODT 79344C (1050x1080) mm

CUENCA 79344C

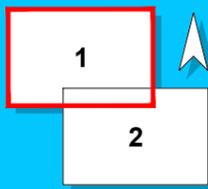
CUENCA 79462C

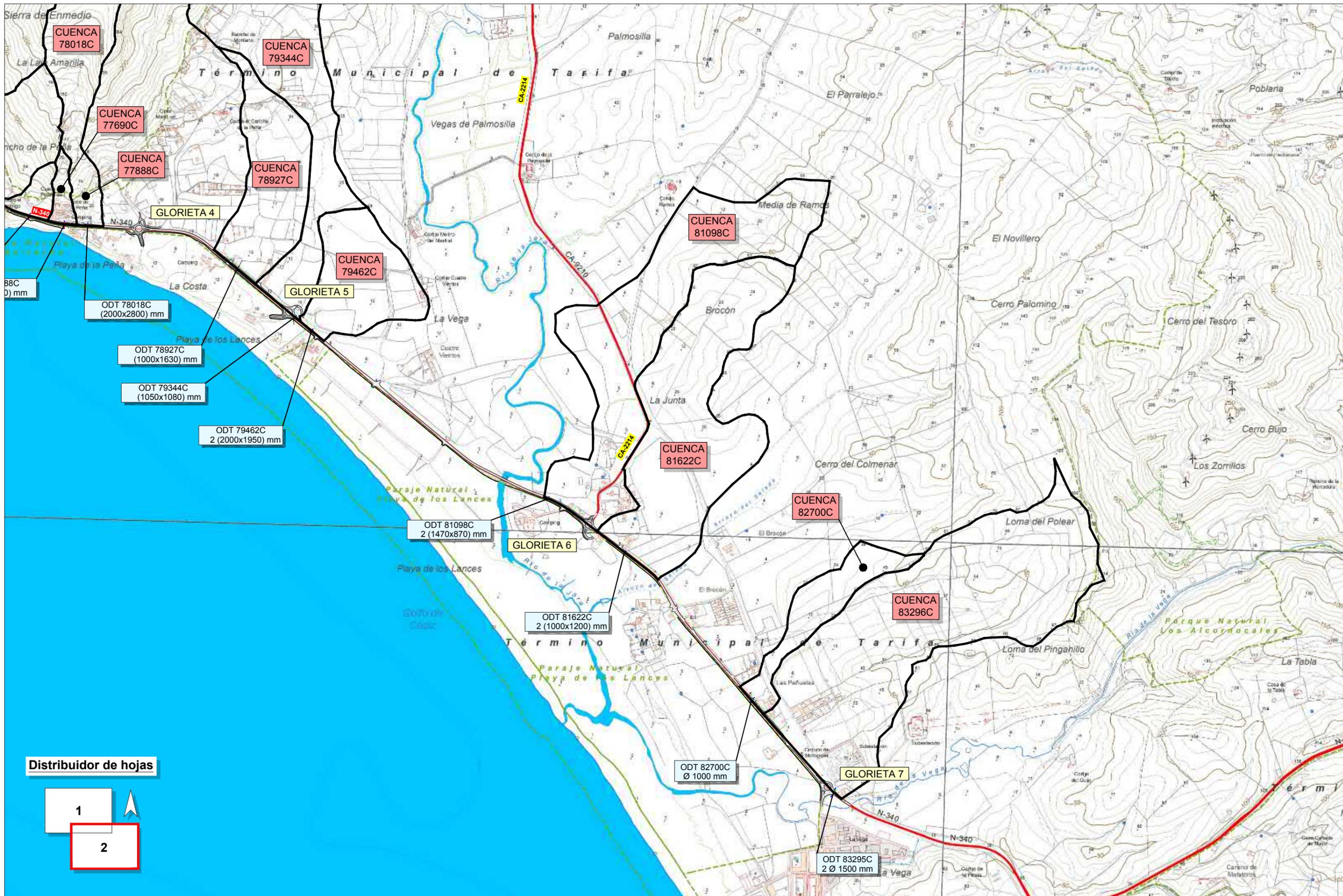
GLORIETA 5

CUENCA 81098C

CUENCA 81622C

Distribuidor de hojas





CUENCA 78018C

CUENCA 79344C

CUENCA 77690C

CUENCA 77888C

CUENCA 78927C

GLORIETA 4

CUENCA 79462C

GLORIETA 5

CUENCA 81098C

88C
Ø 1000 mm

ODT 78018C
(2000x2800) mm

ODT 78927C
(1000x1630) mm

ODT 79344C
(1050x1080) mm

ODT 79462C
2 (2000x1950) mm

ODT 81098C
2 (1470x870) mm

GLORIETA 6

CUENCA 81622C

CUENCA 82700C

ODT 81622C
2 (1000x1200) mm

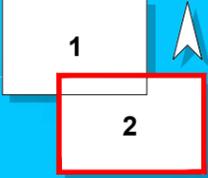
CUENCA 83296C

ODT 82700C
Ø 1000 mm

GLORIETA 7

ODT 83295C
2 Ø 1500 mm

Distribuidor de hojas



APÉNDICE 2:
CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

CUENCA	NOMBRE CURSO	SUPERFICIE	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL	COTA MÁXIMA	COTA MÍNIMA	PENDIENTE	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	Manning
		S (Km²)	L (Km)	ZS (m)	ZI (m)	J (m/m)	tc (h)	
73275C	-	0.0482	0.3480	37.735	7.9	0.0857	0.313	0.12
73511C	-	0.0106	0.2614	24.825	10.01	0.0567	0.159	0.015
75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	2.6364	3.8004	530.615	7.597	0.1376	1.206	
75830C	-	0.2088	1.2374	306.57	14.095	0.2364	0.464	
76232C	-	0.5608	1.4639	287.573	14.773	0.1864	0.552	
77005C	Ayo. de La Candila	1.0360	1.8065	404.505	15.33	0.2154	0.630	
77410C	-	0.2614	0.8333	209.223	14.622	0.2335	0.344	
77690C	-	0.0517	0.3193	111.613	14.36	0.3046	0.232	0.12
77888C	-	0.0399	0.4399	133.542	14.12	0.2715	0.271	0.12
78018C	-	0.4128	1.8938	441.08	12.247	0.2264	0.646	
78927C	-	0.3829	1.4602	89.145	10.837	0.0536	0.697	
79344C	-	0.7073	2.5937	349.397	10.27	0.1307	0.911	
79462C	-	0.3351	0.9164	28.235	8.352	0.0217	0.581	
81098C	-	0.8937	2.8693	80.132	2.15	0.0272	1.326	
81622C	-	0.8926	2.2146	63.702	1.64	0.0280	1.083	
82700C	-	0.2047	1.3429	61.378	3.63	0.0430	0.682	
83295C	-	1.3328	3.0407	126.1	2.66	0.0406	1.284	

Pd (mm)

CUENCA	P mm	Cv	T= 2 años		T= 5 años		T= 25 años		T= 100 años		T= 500 años	
			Kt	Pd mm	Kt	Pd mm	Kt	Pd mm	Kt	Pd mm	Kt	Pd mm
73275C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
73511C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
75418C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
75830C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
76232C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
77005C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
77410C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
77690C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
77888C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
78018C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
78927C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
79344C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
79462C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
81098C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
81622C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
82700C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22
83295C	72	0.4	0.909	65.45	1.247	89.78	1.839	132.41	2.403	173.02	3.128	225.22

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

CUENCA	K _A	I/d	Fa	k _b	Pd (mm)														
					T= 2 años			T= 5 años			T= 25 años			T= 100 años			T= 500 años		
					Id mm/h	Fint	I (T,tc)	Id mm/h	Fint	I (T,tc)	Id mm/h	Fint	I (T,tc)	Id mm/h	Fint	I (T,tc)	Id mm/h	Fint	I (T,tc)
73275C	1.00	8.00	14.24	1.13	2.70	14.24	38.45	3.70	14.24	52.69	5.50	14.24	78.32	7.20	14.24	102.53	9.40	14.24	133.86
73511C	1.00	8.00	19.36	1.13	2.70	19.36	52.29	3.70	19.36	71.65	5.50	19.36	106.51	7.20	19.36	139.43	9.40	19.36	182.03
75418C	0.97	8.00	7.24	1.13	2.70	7.24	19.56	3.70	7.24	26.80	5.50	7.24	39.84	7.20	7.24	52.15	9.40	7.24	68.08
75830C	1.00	8.00	11.80	1.13	2.70	11.80	31.86	3.70	11.80	43.66	5.50	11.80	64.90	7.20	11.80	84.96	9.40	11.80	110.92
76232C	1.00	8.00	10.84	1.13	2.70	10.84	29.25	3.70	10.84	40.09	5.50	10.84	59.59	7.20	10.84	78.01	9.40	10.84	101.85
77005C	1.00	8.00	10.14	1.13	2.70	10.14	27.39	3.70	10.14	37.53	5.50	10.14	55.79	7.20	10.14	73.04	9.40	10.14	95.35
77410C	1.00	8.00	13.62	1.13	2.70	13.62	36.78	3.70	13.62	50.40	5.50	13.62	74.92	7.20	13.62	98.08	9.40	13.62	128.04
77690C	1.00	8.00	16.35	1.13	2.70	16.35	44.16	3.70	16.35	60.51	5.50	16.35	89.95	7.20	16.35	117.75	9.40	16.35	153.73
77888C	1.00	8.00	15.24	1.13	2.70	15.24	41.13	3.70	15.24	56.37	5.50	15.24	83.79	7.20	15.24	109.69	9.40	15.24	143.21
78018C	1.00	8.00	10.02	1.13	2.70	10.02	27.05	3.70	10.02	37.06	5.50	10.02	55.09	7.20	10.02	72.12	9.40	10.02	94.16
78927C	1.00	8.00	9.64	1.13	2.70	9.64	26.03	3.70	9.64	35.67	5.50	9.64	53.02	7.20	9.64	69.40	9.40	9.64	90.61
79344C	1.00	8.00	8.40	1.13	2.70	8.40	22.68	3.70	8.40	31.08	5.50	8.40	46.20	7.20	8.40	60.48	9.40	8.40	78.96
79462C	1.00	8.00	10.56	1.13	2.70	10.56	28.52	3.70	10.56	39.08	5.50	10.56	58.10	7.20	10.56	76.05	9.40	10.56	99.29
81098C	1.00	8.00	6.88	1.13	2.70	6.88	18.58	3.70	6.88	25.46	5.50	6.88	37.85	7.20	6.88	49.55	9.40	6.88	64.69
81622C	1.00	8.00	7.67	1.13	2.70	7.67	20.71	3.70	7.67	28.38	5.50	7.67	42.19	7.20	7.67	55.23	9.40	7.67	72.10
82700C	1.00	8.00	9.75	1.13	2.70	9.75	26.31	3.70	9.75	36.06	5.50	9.75	53.60	7.20	9.75	70.17	9.40	9.75	91.62
83295C	1.00	8.00	7.00	1.13	2.70	7.00	18.91	3.70	7.00	25.91	5.50	7.00	38.52	7.20	7.00	50.42	9.40	7.00	65.83

COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

NOTA: Tipo 1 Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos y drenaje de plataforma y márgenes

Tipo 2 Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal)

TIPO DE OBRA	CUENCA	NOMBRE	REGIÓN	β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			F_T					$\beta^{PM/DT}$					
					0.5	0.67	0.9	2	5	25	100	500	2	5	25	100	500	
ODT	2	73275C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	73511C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	75830C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	76232C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	77005C	Ayo. de La Candila	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	77410C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	77690C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	77888C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	78018C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	78927C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	79344C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	79462C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	81098C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	81622C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	82700C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93
ODT	2	83295C	-	511	2.15	0.10	0.15	0.20	0.81	0.91	1.12	1.30	1.50	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93

CUENCA	SUPERFICIE SUBCUENCAS (Km ²)	Valor Po inicial (P0i)	Coeficiente corrector (β)					Valor Po adoptado (Po)				
			2	5	25	100	500	2	5	25	100	500
73275C	0.0482	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
73511C	0.0106	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
75418C	2.6364	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
75830C	0.2088	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
76232C	0.5608	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
77005C	1.0360	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
77410C	0.2614	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
77690C	0.0517	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
77888C	0.0399	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
78018C	0.4128	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
78927C	0.3829	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
79344C	0.7073	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
79462C	0.3351	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
81098C	0.8937	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
81622C	0.8926	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
82700C	0.2047	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35
83295C	1.3328	22.00	1.58	1.77	2.18	2.54	2.93	34.75	39.04	48.05	55.77	64.35

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Cuenca	Área (Km2)	K _A Factor reductor área	Pd (mm)																			
			T= 2 años				T= 5 años				T= 25 años				T= 100 años				T= 500 años			
			Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA
73275C	0.0482	1.00	65.45	34.75	0.13	0.006	89.78	39.04	0.19	0.009	132.41	48.05	0.24	0.012	173.02	55.77	0.28	0.013	225.22	64.35	0.315	0.015
73511C	0.0106	1.00	65.45	34.75	0.13	0.001	89.78	39.04	0.19	0.002	132.41	48.05	0.24	0.003	173.02	55.77	0.28	0.003	225.22	64.35	0.32	0.003
75418C	2.6364	1.76	65.45	34.75	0.30	0.781	89.78	39.04	0.36	0.957	132.41	48.05	0.43	1.123	173.02	55.77	0.47	1.233	225.22	64.35	0.510	1.345
75830C	0.2088	1.00	65.45	34.75	0.13	0.028	89.78	39.04	0.19	0.039	132.41	48.05	0.24	0.050	173.02	55.77	0.28	0.058	225.22	64.35	0.32	0.066
76232C	0.5608	1.00	65.45	34.75	0.13	0.074	89.78	39.04	0.19	0.104	132.41	48.05	0.24	0.134	173.02	55.77	0.28	0.155	225.22	64.35	0.315	0.177
77005C	1.0360	2.16	65.45	34.75	0.37	0.379	89.78	39.04	0.44	0.451	132.41	48.05	0.50	0.517	173.02	55.77	0.54	0.560	225.22	64.35	0.58	0.603
77410C	0.2614	1.00	65.45	34.75	0.13	0.035	89.78	39.04	0.19	0.049	132.41	48.05	0.24	0.062	173.02	55.77	0.28	0.072	225.22	64.35	0.315	0.082
77690C	0.0517	1.00	65.45	34.75	0.13	0.007	89.78	39.04	0.19	0.010	132.41	48.05	0.24	0.012	173.02	55.77	0.28	0.014	225.22	64.35	0.32	0.016
77888C	0.0399	1.00	65.45	34.75	0.13	0.005	89.78	39.04	0.19	0.007	132.41	48.05	0.24	0.010	173.02	55.77	0.28	0.011	225.22	64.35	0.315	0.013
78018C	0.4128	1.00	65.45	34.75	0.13	0.055	89.78	39.04	0.19	0.077	132.41	48.05	0.24	0.099	173.02	55.77	0.28	0.114	225.22	64.35	0.32	0.130
78927C	0.3829	1.00	65.45	34.75	0.13	0.051	89.78	39.04	0.19	0.071	132.41	48.05	0.24	0.092	173.02	55.77	0.28	0.106	225.22	64.35	0.315	0.121
79344C	0.7073	1.00	65.45	34.75	0.13	0.094	89.78	39.04	0.19	0.132	132.41	48.05	0.24	0.169	173.02	55.77	0.28	0.195	225.22	64.35	0.32	0.223
79462C	0.3351	1.00	65.45	34.75	0.13	0.044	89.78	39.04	0.19	0.062	132.41	48.05	0.24	0.080	173.02	55.77	0.28	0.092	225.22	64.35	0.315	0.106
81098C	0.8937	1.00	65.45	34.75	0.13	0.118	89.78	39.04	0.19	0.166	132.41	48.05	0.24	0.214	173.02	55.77	0.28	0.247	225.22	64.35	0.32	0.282
81622C	0.8926	1.00	65.45	34.75	0.13	0.118	89.78	39.04	0.19	0.166	132.41	48.05	0.24	0.213	173.02	55.77	0.28	0.246	225.22	64.35	0.315	0.281
82700C	0.2047	1.00	65.45	34.75	0.13	0.027	89.78	39.04	0.19	0.038	132.41	48.05	0.24	0.049	173.02	55.77	0.28	0.056	225.22	64.35	0.32	0.065
83295C	1.3328	2.05	65.45	34.75	0.35	0.464	89.78	39.04	0.42	0.556	132.41	48.05	0.48	0.641	173.02	55.77	0.52	0.696	225.22	64.35	0.564	0.752

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Cuenca	Área (Km2)	K _A Factor reductor área	Pd (mm)																			
			T= 2 años				T= 5 años				T= 25 años				T= 100 años				T= 500 años			
			Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA	Pd mm	Po	C	CxA
73275C	0.0482	1.00	65.45	34.75	0.13	0.006	89.78	39.04	0.19	0.009	132.41	48.05	0.24	0.012	173.02	55.77	0.28	0.013	225.22	64.35	0.315	0.015
73511C	0.0106	1.00	65.45	34.75	0.13	0.001	89.78	39.04	0.19	0.002	132.41	48.05	0.24	0.003	173.02	55.77	0.28	0.003	225.22	64.35	0.315	0.003
75418C	2.6364	1.76	65.45	34.75	0.30	0.781	89.78	39.04	0.19	0.490	132.41	48.05	0.24	0.630	173.02	55.77	0.28	0.727	225.22	64.35	0.315	0.831
75830C	0.2088	1.00	65.45	34.75	0.13	0.028	89.78	39.04	0.19	0.039	132.41	48.05	0.24	0.050	173.02	55.77	0.28	0.058	225.22	64.35	0.315	0.066
76232C	0.5608	1.00	65.45	34.75	0.13	0.074	89.78	39.04	0.19	0.104	132.41	48.05	0.24	0.134	173.02	55.77	0.28	0.155	225.22	64.35	0.315	0.177
77005C	1.0360	2.16	65.45	34.75	0.37	0.379	89.78	39.04	0.19	0.193	132.41	48.05	0.24	0.248	173.02	55.77	0.28	0.286	225.22	64.35	0.315	0.326
77410C	0.2614	1.00	65.45	34.75	0.13	0.035	89.78	39.04	0.19	0.049	132.41	48.05	0.24	0.062	173.02	55.77	0.28	0.072	225.22	64.35	0.315	0.082
77690C	0.0517	1.00	65.45	34.75	0.13	0.007	89.78	39.04	0.19	0.010	132.41	48.05	0.24	0.012	173.02	55.77	0.28	0.014	225.22	64.35	0.315	0.016
77888C	0.0399	1.00	65.45	34.75	0.13	0.005	89.78	39.04	0.19	0.007	132.41	48.05	0.24	0.010	173.02	55.77	0.28	0.011	225.22	64.35	0.315	0.013
78018C	0.4128	1.00	65.45	34.75	0.13	0.055	89.78	39.04	0.19	0.077	132.41	48.05	0.24	0.099	173.02	55.77	0.28	0.114	225.22	64.35	0.315	0.130
78927C	0.3829	1.00	65.45	34.75	0.13	0.051	89.78	39.04	0.19	0.071	132.41	48.05	0.24	0.092	173.02	55.77	0.28	0.106	225.22	64.35	0.315	0.121
79344C	0.7073	1.00	65.45	34.75	0.13	0.094	89.78	39.04	0.19	0.132	132.41	48.05	0.24	0.169	173.02	55.77	0.28	0.195	225.22	64.35	0.315	0.223
79462C	0.3351	1.00	65.45	34.75	0.13	0.044	89.78	39.04	0.19	0.062	132.41	48.05	0.24	0.080	173.02	55.77	0.28	0.092	225.22	64.35	0.315	0.106
81098C	0.8937	1.00	65.45	34.75	0.13	0.118	89.78	39.04	0.19	0.166	132.41	48.05	0.24	0.214	173.02	55.77	0.28	0.247	225.22	64.35	0.315	0.282
81622C	0.8926	1.00	65.45	34.75	0.13	0.118	89.78	39.04	0.19	0.166	132.41	48.05	0.24	0.213	173.02	55.77	0.28	0.246	225.22	64.35	0.315	0.281
81890C	8.0248	1.27	65.45	34.75	0.20	1.585	89.78	39.04	0.19	1.492	132.41	48.05	0.24	1.918	173.02	55.77	0.28	2.214	225.22	64.35	0.315	2.529
82700C	0.2047	1.00	65.45	34.75	0.13	0.027	89.78	39.04	0.19	0.038	132.41	48.05	0.24	0.049	173.02	55.77	0.28	0.056	225.22	64.35	0.315	0.065

CÁLCULO DE CAUDALES

PERIODO DE RETORNO T=2 AÑOS

CUENCA	TIPO DE OBRA	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL	PENDIENTE MEDIA	SUPERFICIE CUENCA	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	COEFICIENTE ESCORRENTÍA	COEF UNIF TEMPORAL	INTENSIDAD HORARIA	CAUDAL CUENCA
		Km	%	Km ²	tc (h)	$\sum C_i x A_i$	Kt	I (mm/h)	Q (m ³ /s)
73275C	-	0.348	0.086	0.048	0.313	0.006	1.02	38.45	0.07
73511C	-	0.261	0.057	0.011	0.159	0.001	1.01	52.29	0.02
75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	3.800	0.138	2.636	1.206	0.781	1.08	19.56	4.60
75830C	-	1.237	0.236	0.209	0.464	0.028	1.03	31.86	0.25
76232C	-	1.464	0.186	0.561	0.552	0.074	1.03	29.25	0.62
77005C	Ayo. de La Candila	1.807	0.215	1.036	0.630	0.379	1.04	27.39	3.00
77410C	-	0.833	0.234	0.261	0.344	0.035	1.02	36.78	0.36
77690C	-	0.319	0.305	0.052	0.232	0.007	1.01	44.16	0.08
77888C	-	0.440	0.271	0.040	0.271	0.005	1.01	41.13	0.06
78018C	-	1.894	0.226	0.413	0.646	0.055	1.04	27.05	0.43
78927C	-	1.460	0.054	0.383	0.697	0.051	1.04	26.03	0.38
79344C	-	2.594	0.131	0.707	0.911	0.094	1.06	22.68	0.63
79462C	-	0.916	0.022	0.335	0.581	0.044	1.03	28.52	0.36
81098C	-	2.869	0.027	0.894	1.326	0.118	1.09	18.58	0.67
81622C	-	2.215	0.028	0.893	1.083	0.118	1.07	20.71	0.73
81890C	Ayo. Salado	7.172	0.061	8.025	2.283	1.585	1.17	13.74	7.06
82700C	-	1.343	0.043	0.205	0.682	0.027	1.04	26.31	0.21

CÁLCULO DE CAUDALES

PERIODO DE RETORNO T=5 AÑOS

CUENCA	CUENCA	TIPO DE OBRA	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL Km	PENDIENTE MEDIA %	SUPERFICIE CUENCA Km ²	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc (h)	COEFICIENTE ESCORRENTÍA Σ CixAi	COEF UNIF TEMPORAL Kt	INTENSIDAD HORARIA I (mm/h)	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)
73275C	73275C	-	0.348	0.086	0.048	0.313	0.009	1.02	52.69	0.13
73511C	73511C	-	0.261	0.057	0.011	0.159	0.002	1.01	71.65	0.04
75418C	75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	3.800	0.138	2.636	1.206	0.957	1.08	26.80	7.72
75830C	75830C	-	1.237	0.236	0.209	0.464	0.039	1.03	43.66	0.48
76232C	76232C + ODT 76+372	-	1.464	0.186	0.561	0.552	0.104	1.03	40.09	1.20
77005C	77005C	Ayo. de La Candila	1.807	0.215	1.036	0.630	0.451	1.04	37.53	4.88
77410C	77410C	-	0.833	0.234	0.261	0.344	0.049	1.02	50.40	0.69
77690C	77690C	-	0.319	0.305	0.052	0.232	0.010	1.01	60.51	0.16
77888C	77888C	-	0.440	0.271	0.040	0.271	0.007	1.01	56.37	0.12
78018C	78018C	-	1.894	0.226	0.413	0.646	0.077	1.04	37.06	0.82
78927C	78927C	-	1.460	0.054	0.383	0.697	0.071	1.04	35.67	0.74
79344C	79344C	-	2.594	0.131	0.707	0.911	0.132	1.06	31.08	1.20
79462C	79462C	-	0.916	0.022	0.335	0.581	0.062	1.03	39.08	0.70
81098C	81098C	-	2.869	0.027	0.894	1.326	0.166	1.09	25.46	1.28
81622C	81622C	-	2.215	0.028	0.893	1.083	0.166	1.07	28.38	1.40
82700C	82700C	-	1.343	0.043	0.205	0.682	0.038	1.04	36.06	0.40
83295C	83295C	-	3.041	0.041	1.333	1.284	0.556	1.09	25.91	4.36

CÁLCULO DE CAUDALES

PERIODO DE RETORNO T=25 AÑOS

CUENCA	CUENCA	TIPO DE OBRA	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL Km	PENDIENTE MEDIA %	SUPERFICIE CUENCA Km ²	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc (h)	COEFICIENTE ESCORRENTÍA $\sum C_i x A_i$	COEF UNIF TEMPORAL Kt	INTENSIDAD HORARIA I (mm/h)	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)
73275C	73275C	-	0.348	0.086	0.048	0.313	0.012	1.02	78.32	0.25
73511C	73511C	-	0.261	0.057	0.011	0.159	0.003	1.01	106.51	0.08
75418C	75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	3.800	0.138	2.636	1.206	1.123	1.08	39.84	13.45
75830C	75830C	-	1.237	0.236	0.209	0.464	0.050	1.03	64.90	0.92
76232C	76232C + ODT 76+372	-	1.464	0.186	0.561	0.552	0.134	1.03	59.59	2.29
77005C	77005C	Ayo. de La Candila	1.807	0.215	1.036	0.630	0.517	1.04	55.79	8.32
77410C	77410C	-	0.833	0.234	0.261	0.344	0.062	1.02	74.92	1.32
77690C	77690C	-	0.319	0.305	0.052	0.232	0.012	1.01	89.95	0.31
77888C	77888C	-	0.440	0.271	0.040	0.271	0.010	1.01	83.79	0.23
78018C	78018C	-	1.894	0.226	0.413	0.646	0.099	1.04	55.09	1.57
78927C	78927C	-	1.460	0.054	0.383	0.697	0.092	1.04	53.02	1.41
79344C	79344C	-	2.594	0.131	0.707	0.911	0.169	1.06	46.20	2.30
79462C	79462C	-	0.916	0.022	0.335	0.581	0.080	1.03	58.10	1.34
81098C	81098C	-	2.869	0.027	0.894	1.326	0.214	1.09	37.85	2.45
81622C	81622C	-	2.215	0.028	0.893	1.083	0.213	1.07	42.19	2.68
82700C	82700C	-	1.343	0.043	0.205	0.682	0.049	1.04	53.60	0.76
83295C	83295C	-	3.041	0.041	1.333	1.284	0.641	1.09	38.52	7.46

CÁLCULO DE CAUDALES

PERIODO DE RETORNO T=100 AÑOS

CUENCA	CUENCA	TIPO DE OBRA	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL Km	PENDIENTE MEDIA %	SUPERFICIE CUENCA Km ²	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc (h)	COEFICIENTE ESCORRENTÍA Σ CixAi	COEF UNIF TEMPORAL Kt	INTENSIDAD HORARIA I (mm/h)	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)
73275C	73275C	-	0.348	0.086	0.048	0.313	0.013	1.02	102.53	0.38
73511C	73511C	-	0.261	0.057	0.011	0.159	0.003	1.01	139.43	0.11
75418C	75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	3.800	0.138	2.636	1.206	1.233	1.08	52.15	19.33
75830C	75830C	-	1.237	0.236	0.209	0.464	0.058	1.03	84.96	1.40
76232C	76232C + ODT 76+372	-	1.464	0.186	0.561	0.552	0.155	1.03	78.01	3.46
77005C	77005C	Ayo. de La Candila	1.807	0.215	1.036	0.630	0.560	1.04	73.04	11.80
77410C	77410C	-	0.833	0.234	0.261	0.344	0.072	1.02	98.08	2.00
77690C	77690C	-	0.319	0.305	0.052	0.232	0.014	1.01	117.75	0.47
77888C	77888C	-	0.440	0.271	0.040	0.271	0.011	1.01	109.69	0.34
78018C	78018C	-	1.894	0.226	0.413	0.646	0.114	1.04	72.12	2.37
78927C	78927C	-	1.460	0.054	0.383	0.697	0.106	1.04	69.40	2.13
79344C	79344C	-	2.594	0.131	0.707	0.911	0.195	1.06	60.48	3.47
79462C	79462C	-	0.916	0.022	0.335	0.581	0.092	1.03	76.05	2.02
81098C	81098C	-	2.869	0.027	0.894	1.326	0.247	1.09	49.55	3.71
81622C	81622C	-	2.215	0.028	0.893	1.083	0.246	1.07	55.23	4.05
82700C	82700C	-	1.343	0.043	0.205	0.682	0.056	1.04	70.17	1.15
83295C	83295C	-	3.041	0.041	1.333	1.284	0.696	1.09	50.42	10.62

CÁLCULO DE CAUDALES

PERIODO DE RETORNO T=500 AÑOS

CUENCA	CUENCA	TIPO DE OBRA	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL Km	PENDIENTE MEDIA %	SUPERFICIE CUENCA Km ²	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN tc (h)	COEFICIENTE ESCORRENTÍA $\sum C_i x A_i$	COEF UNIF TEMPORAL Kt	INTENSIDAD HORARIA I (mm/h)	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)
73275C	73275C	-	0.348	0.086	0.048	0.313	0.015	1.02	133.86	0.57
73511C	73511C	-	0.261	0.057	0.011	0.159	0.003	1.01	182.03	0.17
75418C	75418C	Ayo. Garganta de San Francisco	3.800	0.138	2.636	1.206	1.345	1.08	68.08	27.53
75830C	75830C	-	1.237	0.236	0.209	0.464	0.066	1.03	110.92	2.08
76232C	76232C + ODT 76+372	-	1.464	0.186	0.561	0.552	0.177	1.03	101.85	5.16
77005C	77005C	Ayo. de La Candila	1.807	0.215	1.036	0.630	0.603	1.04	95.35	16.59
77410C	77410C	-	0.833	0.234	0.261	0.344	0.082	1.02	128.04	2.98
77690C	77690C	-	0.319	0.305	0.052	0.232	0.016	1.01	153.73	0.70
77888C	77888C	-	0.440	0.271	0.040	0.271	0.013	1.01	143.21	0.51
78018C	78018C	-	1.894	0.226	0.413	0.646	0.130	1.04	94.16	3.54
78927C	78927C	-	1.460	0.054	0.383	0.697	0.121	1.04	90.61	3.17
79344C	79344C	-	2.594	0.131	0.707	0.911	0.223	1.06	78.96	5.18
79462C	79462C	-	0.916	0.022	0.335	0.581	0.106	1.03	99.29	3.01
81098C	81098C	-	2.869	0.027	0.894	1.326	0.282	1.09	64.69	5.53
81622C	81622C	-	2.215	0.028	0.893	1.083	0.281	1.07	72.10	6.04
82700C	82700C	-	1.343	0.043	0.205	0.682	0.065	1.04	91.62	1.71
83295C	83295C	-	3.041	0.041	1.333	1.284	0.752	1.09	65.83	14.97

APÉNDICE 3:
TABLAS RESUMEN Y COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE ODTS

CUADRO RESUMEN RESULTADOS COMPROBACIÓN HIDRÁULICA CON HY-8

CUENCA	CAUDAL PR 25 (m³/s)	CAUDAL PR 100 (m³/s)	ALTURA AGUA A ENTRADA (m)	ALTURA AGUA A SALIDA (m)	CALADO NORMAL (m)	CALADO CRÍTICO (m)	ALTURA ENTRE RASANTE Y LÁMINA DE AGUA (m)	VELOCIDAD SALIDA ODT (m/s)
73275C	0.25	0.38	0.56	0.13	0.19	0.33	1.39	0.32
73511C	0.08	0.11	0.22	0.32	0.06	0.07	0.88	1.10
75418C	13.45	19.33	2.08	1.52	0.68	1.23	1.52	1.06
75830C	0.92	1.40	0.99	0.47	0.54	0.58	1.81	0.55
76232C + ODT 76+372	2.29	3.46	1.56	0.75	0.85	0.79	0.94	0.74
77005C	8.32	11.80	2.58	1.62	1.30	1.53	1.52	1.37
77410C	1.32	2.00	0.79	0.40	0.37	0.47	0.91	1.17
77690C	0.31	0.47	0.23	0.30	0.08	0.14	2.07	0.80
77888C	0.23	0.34	0.61	0.24	0.30	0.36	0.84	0.68
78018C	1.57	2.37	0.88	0.58	0.25	0.52	0.88	1.39
78927C	1.41	2.13	1.33	0.59	0.72	0.77	0.87	0.45
79344C	2.30	3.47	1.89	0.76	0.96	1.04	0.11	0.75
79462C	1.34	2.02	0.53	0.53	0.23	0.30	1.87	0.58
79462C COMBINADO ⁽¹⁾	3.64	5.49	0.99	0.76	0.46	0.58	0.99	0.75
81098C	2.45	3.71	0.94	0.49	0.57	0.55	0.81	1.10
81622C	2.68	4.05	1.30	0.43	1.00	0.74	0.90	1.01
82700C	0.76	1.15	0.95	0.23	0.61	0.62	0.85	0.37
83295C	7.46	10.62	1.97	1.81	1.50	1.20	1.17	1.81

(1): Sistema en el cual la obra 79462C desagüa el caudal correspondiente a la cuencas 79344C y 79426C

HY-8 Culvert Analysis Report

Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow

Minimum Flow: 8.82867 cfs

Design Flow: 13.4196 cfs

Maximum Flow: 13.4196 cfs

Table 1 - Summary of Culvert Flows at Crossing: 73+275

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	73+275 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
7.92	0.25	0.25	0.00	1
7.94	0.26	0.26	0.00	1
7.95	0.28	0.28	0.00	1
7.97	0.29	0.29	0.00	1
7.98	0.30	0.30	0.00	1
7.99	0.31	0.31	0.00	1
8.01	0.33	0.33	0.00	1
8.02	0.34	0.34	0.00	1
8.03	0.35	0.35	0.00	1
8.05	0.37	0.37	0.00	1
8.06	0.38	0.38	0.00	1
9.45	2.33	2.33	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: 73+275

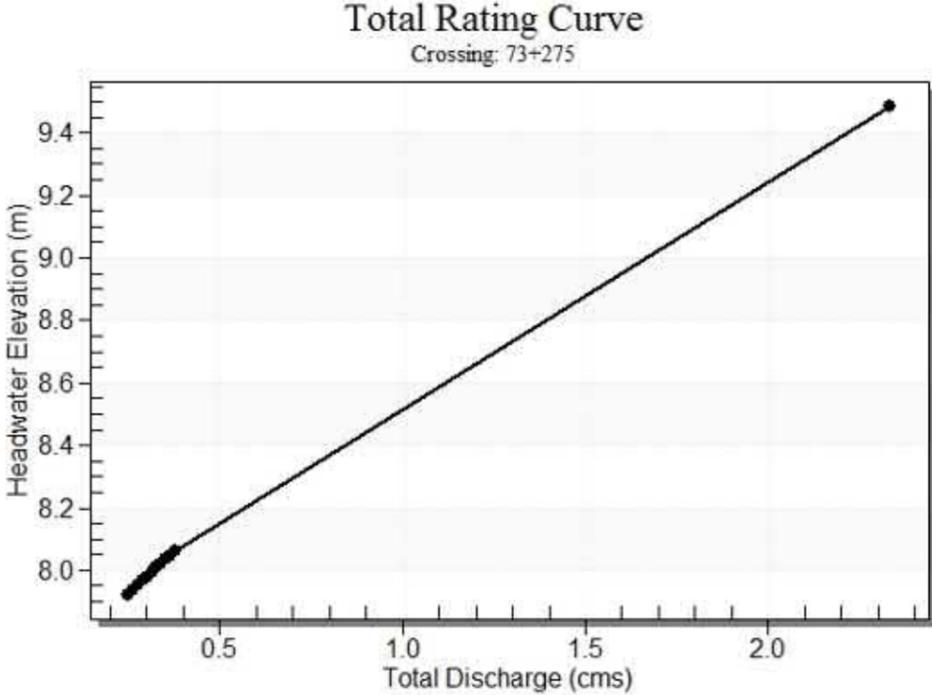


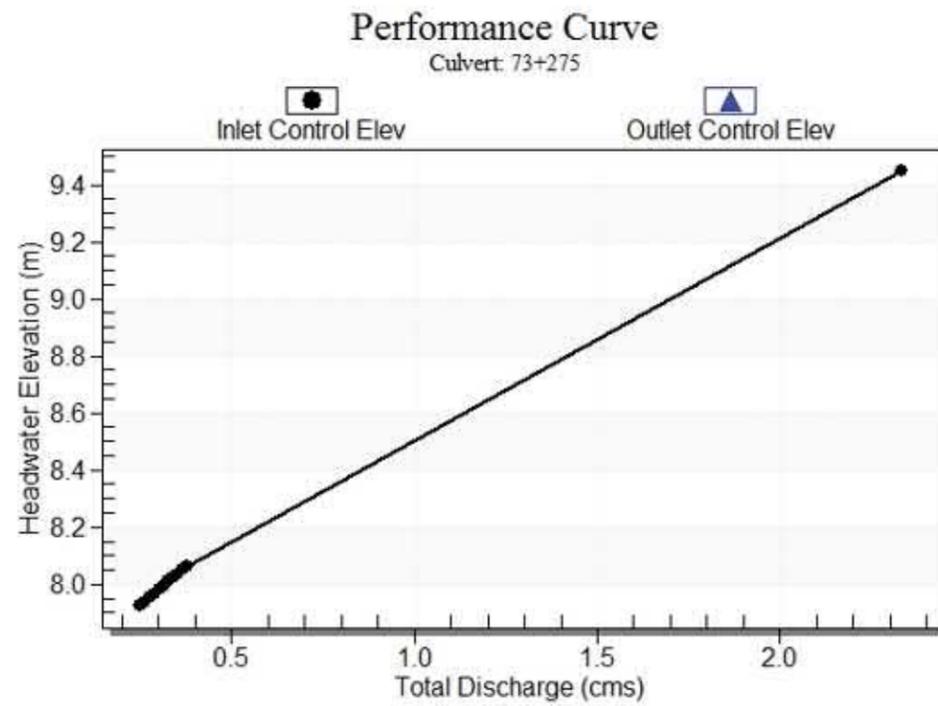
Table 2 - Culvert Summary Table: 73+275

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.25	0.25	7.92	0.424	0.0*	1-S2n	0.145	0.252	0.158	0.108	2.518	0.288
0.26	0.26	7.94	0.438	0.0*	1-S2n	0.151	0.261	0.164	0.110	2.549	0.292
0.28	0.28	7.95	0.453	0.0*	1-S2n	0.156	0.269	0.170	0.112	2.581	0.295
0.29	0.29	7.97	0.467	0.0*	1-S2n	0.161	0.278	0.176	0.114	2.609	0.299
0.30	0.30	7.98	0.481	0.0*	1-S2n	0.166	0.286	0.182	0.116	2.636	0.302
0.31	0.31	7.99	0.494	0.004	1-S2n	0.171	0.294	0.188	0.117	2.663	0.305
0.33	0.33	8.01	0.508	0.013	1-S2n	0.175	0.302	0.194	0.119	2.690	0.308
0.34	0.34	8.02	0.521	0.022	1-S2n	0.180	0.310	0.199	0.121	2.717	0.311
0.35	0.35	8.03	0.534	0.031	1-S2n	0.185	0.318	0.205	0.123	2.741	0.314
0.37	0.37	8.05	0.547	0.040	1-S2n	0.190	0.326	0.211	0.124	2.765	0.317
0.38	0.38	8.06	0.560	0.048	1-S2n	0.195	0.333	0.216	0.126	2.787	0.320

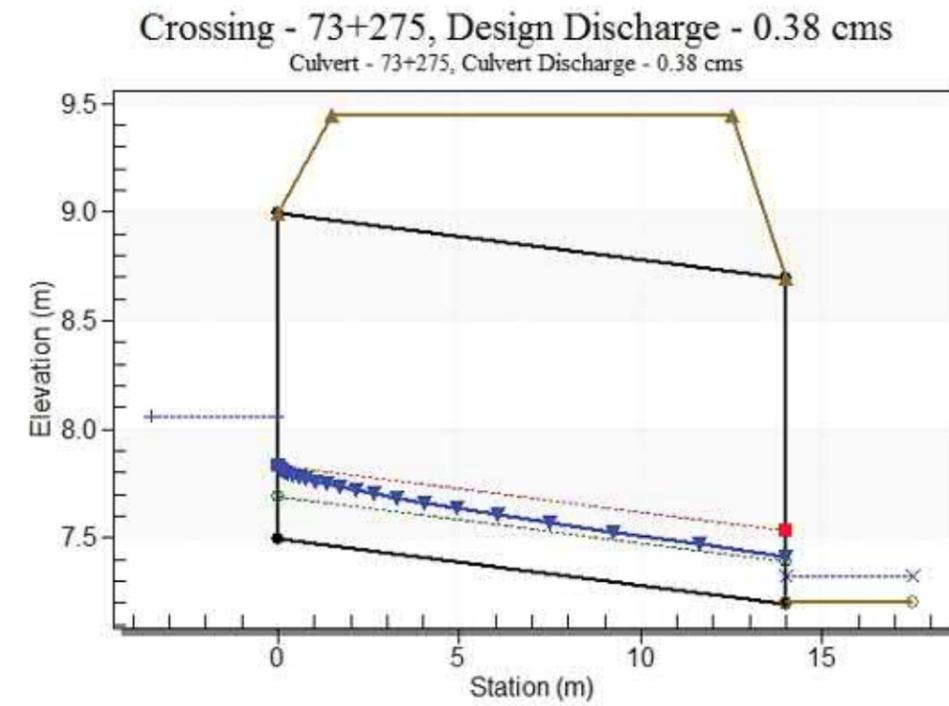
* Full Flow Headwater elevation is below inlet invert.

.....
 Straight Culvert
 Inlet Elevation (invert): 7.50 m, Outlet Elevation (invert): 7.20 m
 Culvert Length: 14.00 m, Culvert Slope: 0.0214

Culvert Performance Curve Plot: 73+275



Water Surface Profile Plot for Culvert: 73+275



Culvert Data Summary - 73+275

- Barrel Shape: Concrete Box
- Barrel Span: 630.00 mm
- Barrel Rise: 1500.00 mm
- Barrel Material: Concrete
- Embedment: 0.00 mm
- Barrel Manning's n: 0.0120
- Culvert Type: Straight
- Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall
- Inlet Depression: None

Table 3 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: 73+275)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)	Froude Number
0.25	7.31	0.11	0.29	5.27	0.40
0.26	7.31	0.11	0.29	5.37	0.40
0.28	7.31	0.11	0.30	5.47	0.40
0.29	7.31	0.11	0.30	5.57	0.40
0.30	7.32	0.12	0.30	5.66	0.40
0.31	7.32	0.12	0.31	5.75	0.40
0.33	7.32	0.12	0.31	5.84	0.40
0.34	7.32	0.12	0.31	5.92	0.40
0.35	7.32	0.12	0.31	6.01	0.40
0.37	7.32	0.12	0.32	6.09	0.41
0.38	7.33	0.13	0.32	6.17	0.41

Tailwater Channel Data - 73+275

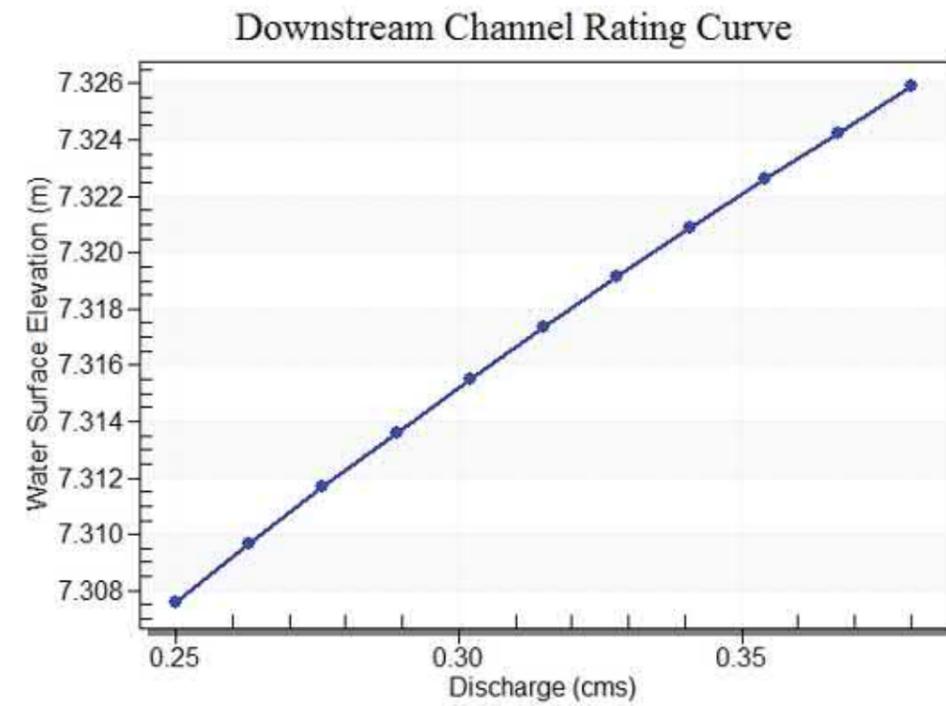
Tailwater Channel Option: Irregular Channel

Channel Slope: 0.0050

User Defined Channel Cross-Section:

Coord No.	Station (m)	Elevation (m)	Manning's n
1	0.00	7.40	0.0350
2	15.00	7.20	0.0350
3	30.00	7.40	0.0000

Tailwater Rating Curve Plot for Crossing: 73+275



Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow
 Minimum Flow: 2.82517 cfs
 Design Flow: 3.88461 cfs
 Maximum Flow: 3.88461 cfs

Table 4 - Summary of Culvert Flows at Crossing: 73+511

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	73+511 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
9.98	0.08	0.08	0.00	1
9.99	0.08	0.08	0.00	1
9.99	0.09	0.09	0.00	1
10.00	0.09	0.09	0.00	1
10.00	0.09	0.09	0.00	1
10.00	0.09	0.09	0.00	1
10.01	0.10	0.10	0.00	1
10.01	0.10	0.10	0.00	1
10.01	0.10	0.10	0.00	1
10.01	0.10	0.10	0.00	1
10.02	0.11	0.11	0.00	1
10.02	0.11	0.11	0.00	1
10.90	1.21	1.21	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: 73+511

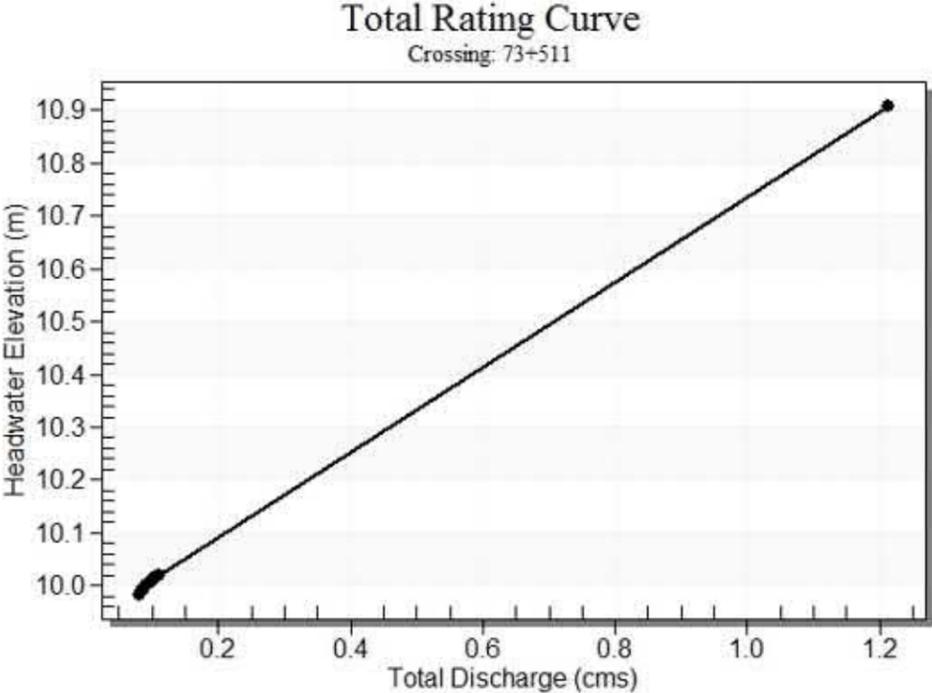
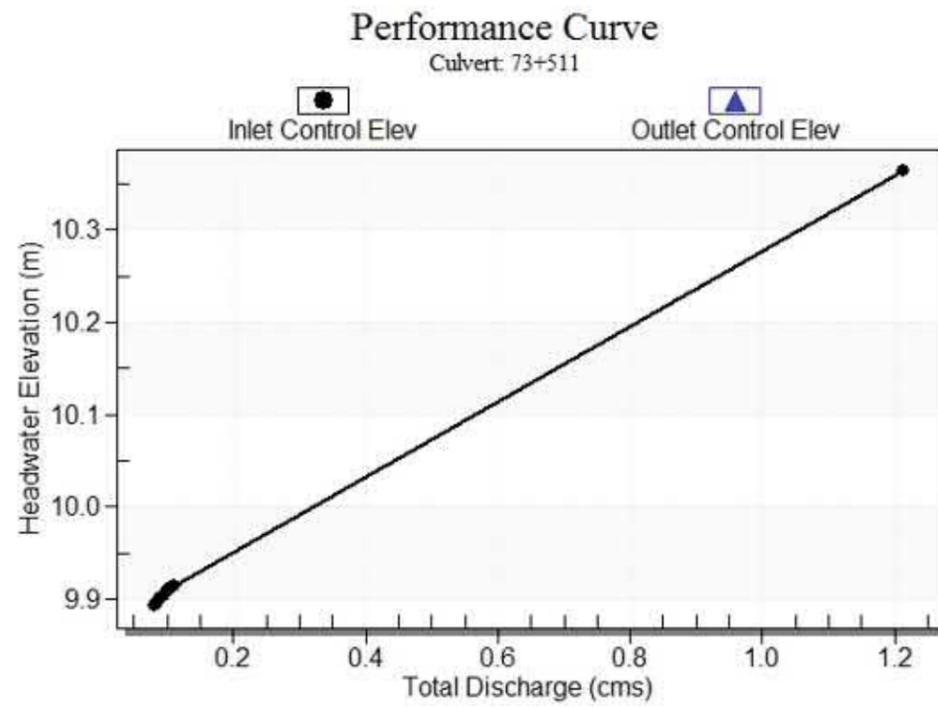


Table 5 - Culvert Summary Table: 73+511

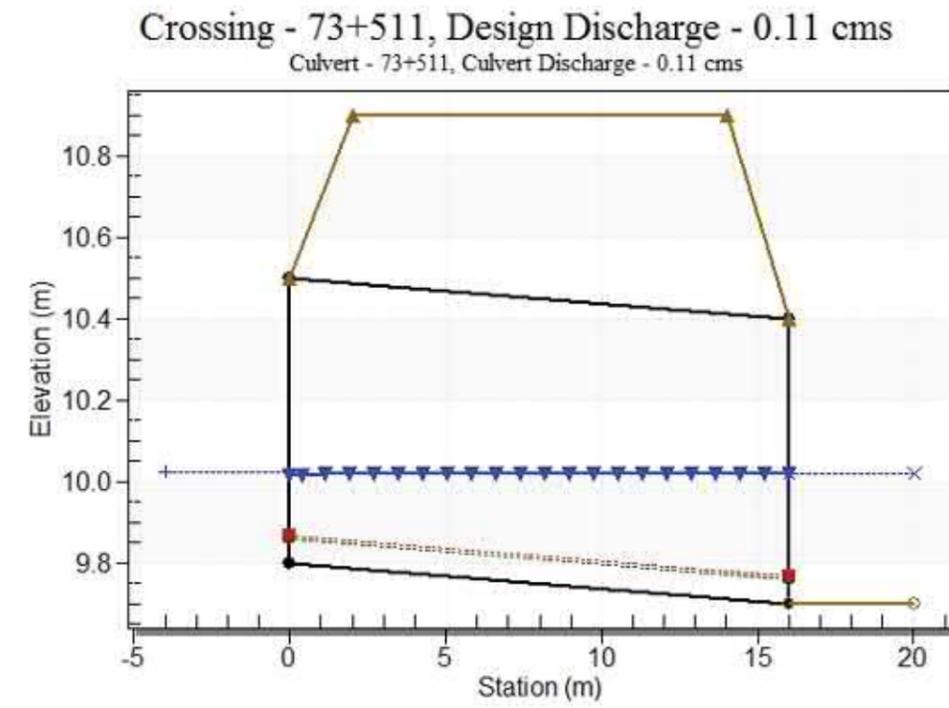
Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.08	0.08	9.98	0.093	0.184	1-S1t	0.046	0.055	0.281	0.281	0.142	1.012
0.08	0.08	9.99	0.096	0.188	1-S1t	0.047	0.056	0.285	0.285	0.146	1.021
0.09	0.09	9.99	0.098	0.192	1-S1t	0.048	0.057	0.289	0.289	0.149	1.030
0.09	0.09	10.00	0.100	0.196	1-S1t	0.049	0.059	0.293	0.293	0.152	1.039
0.09	0.09	10.00	0.102	0.200	1-S1t	0.050	0.060	0.296	0.296	0.155	1.048
0.09	0.09	10.00	0.105	0.203	1-S1t	0.051	0.061	0.300	0.300	0.158	1.056
0.10	0.10	10.01	0.107	0.207	1-S1t	0.052	0.063	0.303	0.303	0.161	1.064
0.10	0.10	10.01	0.109	0.211	1-S1t	0.053	0.064	0.307	0.307	0.165	1.072
0.10	0.10	10.01	0.111	0.214	1-S1t	0.054	0.065	0.310	0.310	0.168	1.080
0.11	0.11	10.02	0.113	0.218	1-S1t	0.055	0.066	0.314	0.314	0.171	1.088
0.11	0.11	10.02	0.115	0.221	1-S1t	0.056	0.068	0.317	0.317	0.174	1.096

.....
 Straight Culvert
 Inlet Elevation (invert): 9.80 m, Outlet Elevation (invert): 9.70 m
 Culvert Length: 16.00 m, Culvert Slope: 0.0063

Culvert Performance Curve Plot: 73+511



Water Surface Profile Plot for Culvert: 73+511



Culvert Data Summary - 73+511

- Barrel Shape: Concrete Box
- Barrel Span: 2000.00 mm
- Barrel Rise: 700.00 mm
- Barrel Material: Concrete
- Embedment: 0.00 mm
- Barrel Manning's n: 0.0120
- Culvert Type: Straight
- Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall
- Inlet Depression: None

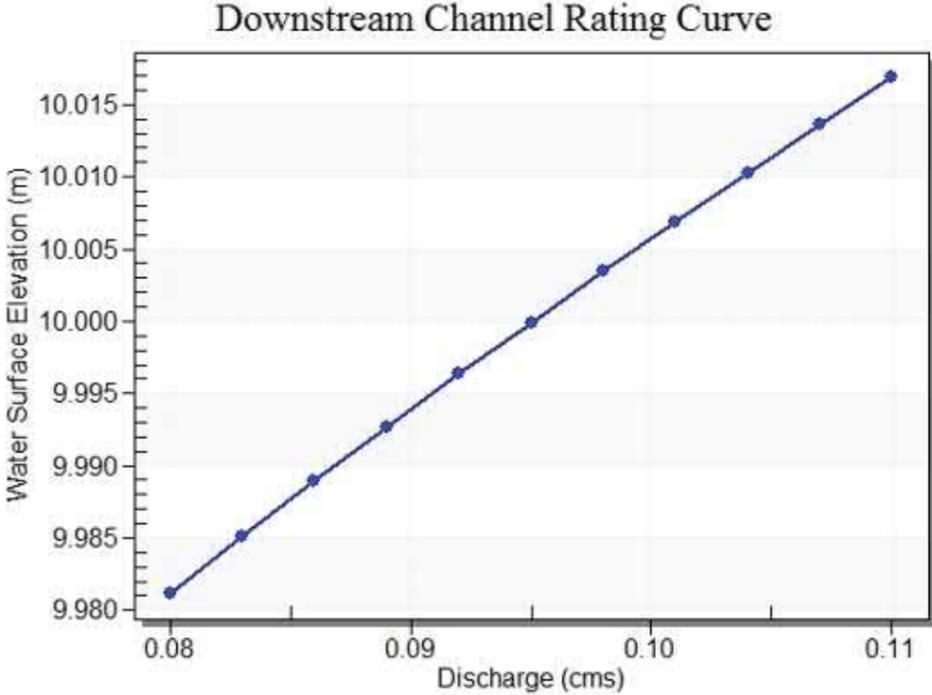
Table 6 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: 73+511)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)	Froude Number
0.08	9.98	0.28	1.01	13.78	0.86
0.08	9.99	0.29	1.02	13.97	0.86
0.09	9.99	0.29	1.03	14.16	0.87
0.09	9.99	0.29	1.04	14.34	0.87
0.09	10.00	0.30	1.05	14.52	0.87
0.09	10.00	0.30	1.06	14.70	0.87
0.10	10.00	0.30	1.06	14.87	0.87
0.10	10.01	0.31	1.07	15.04	0.87
0.10	10.01	0.31	1.08	15.21	0.88
0.11	10.01	0.31	1.09	15.37	0.88
0.11	10.02	0.32	1.10	15.53	0.88

Tailwater Channel Data - 73+511

Tailwater Channel Option: Triangular Channel
 Side Slope (H:V): 1.00 (1:1)
 Channel Slope: 0.0050
 Channel Manning's n: 0.0150
 Channel Invert Elevation: 9.70 m

Tailwater Rating Curve Plot for Crossing: 73+511



Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow
Minimum Flow: 474.982 cfs
Design Flow: 682.633 cfs
Maximum Flow: 682.633 cfs

Table 7 - Summary of Culvert Flows at Crossing: 75+418

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	75+418 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
8.84	13.45	13.45	0.00	1
8.89	14.04	14.04	0.00	1
8.93	14.63	14.63	0.00	1
8.98	15.21	15.21	0.00	1
9.02	15.80	15.80	0.00	1
9.07	16.39	16.39	0.00	1
9.11	16.98	16.98	0.00	1
9.15	17.57	17.57	0.00	1
9.19	18.15	18.15	0.00	1
9.24	18.74	18.74	0.00	1
9.28	19.33	19.33	0.00	1
10.80	42.61	42.61	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: 75+418

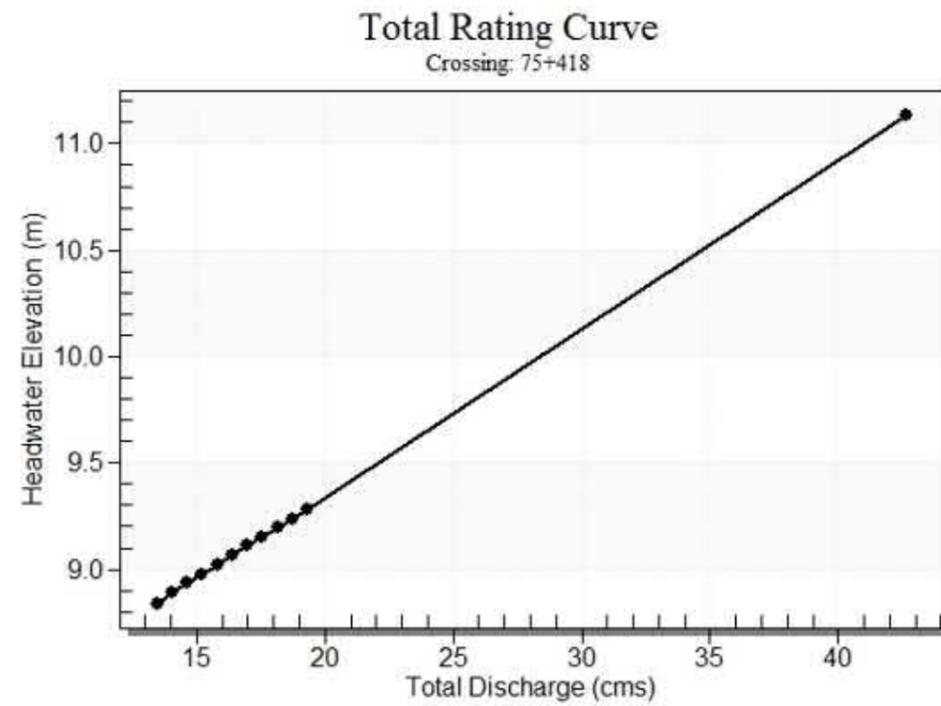


Table 8 - Culvert Summary Table: 75+418

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
13.45	13.45	8.84	1.640	1.203	1-JS1t	0.537	0.969	1.325	1.537	2.256	0.718
14.04	14.04	8.89	1.686	1.232	1-JS1t	0.552	0.997	1.346	1.562	2.317	0.725
14.63	14.63	8.93	1.732	1.260	1-JS1t	0.567	1.025	1.367	1.586	2.377	0.733
15.21	15.21	8.98	1.777	1.288	1-S2n	0.581	1.052	0.799	1.610	4.232	0.740
15.80	15.80	9.02	1.821	1.316	1-S2n	0.596	1.079	0.822	1.633	4.274	0.747
16.39	16.39	9.07	1.865	1.344	1-S2n	0.611	1.106	0.844	1.655	4.315	0.754
16.98	16.98	9.11	1.908	1.371	1-S2n	0.625	1.132	0.867	1.678	4.353	0.761
17.57	17.57	9.15	1.951	1.398	1-S2n	0.639	1.158	0.889	1.699	4.392	0.767
18.15	18.15	9.19	1.994	1.426	1-S2n	0.653	1.184	0.911	1.720	4.430	0.774
18.74	18.74	9.24	2.036	1.453	1-S2n	0.667	1.209	0.933	1.741	4.466	0.780
19.33	19.33	9.28	2.077	1.480	1-S2n	0.681	1.234	0.954	1.761	4.502	0.786

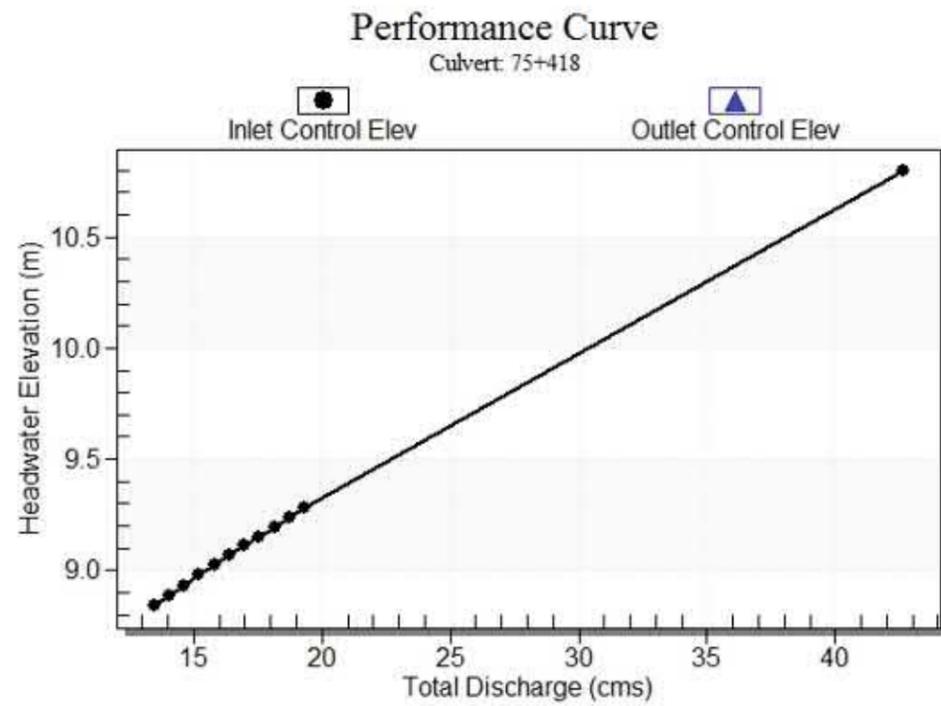
.....
Straight Culvert

Inlet Elevation (invert): 7.20 m, Outlet Elevation (invert): 7.00 m

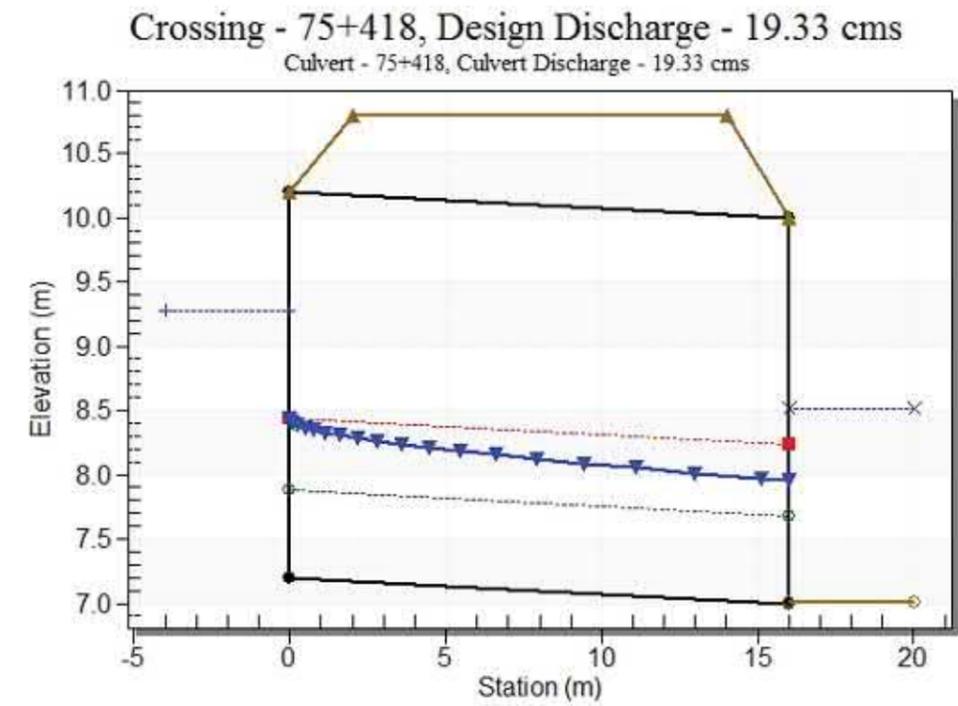
Culvert Length: 16.00 m, Culvert Slope: 0.0125

.....

Culvert Performance Curve Plot: 75+418



Water Surface Profile Plot for Culvert: 75+418



Culvert Data Summary - 75+418

- Barrel Shape: Concrete Box
- Barrel Span: 4500.00 mm
- Barrel Rise: 3000.00 mm
- Barrel Material: Concrete
- Embedment: 0.00 mm
- Barrel Manning's n: 0.0120
- Culvert Type: Straight
- Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall
- Inlet Depression: None

Table 9 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: 75+418)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)	Froude Number
13.45	8.33	1.33	0.97	103.91	0.38
14.04	8.35	1.35	0.98	105.59	0.38
14.63	8.37	1.37	0.99	107.22	0.38
15.21	8.39	1.39	1.00	108.82	0.38
15.80	8.41	1.41	1.01	110.38	0.38
16.39	8.43	1.43	1.01	111.90	0.38
16.98	8.45	1.45	1.02	113.39	0.38
17.57	8.46	1.46	1.03	114.85	0.39
18.15	8.48	1.48	1.04	116.27	0.39
18.74	8.50	1.50	1.05	117.67	0.39
19.33	8.52	1.52	1.06	119.04	0.39

Tailwater Channel Data - 75+418

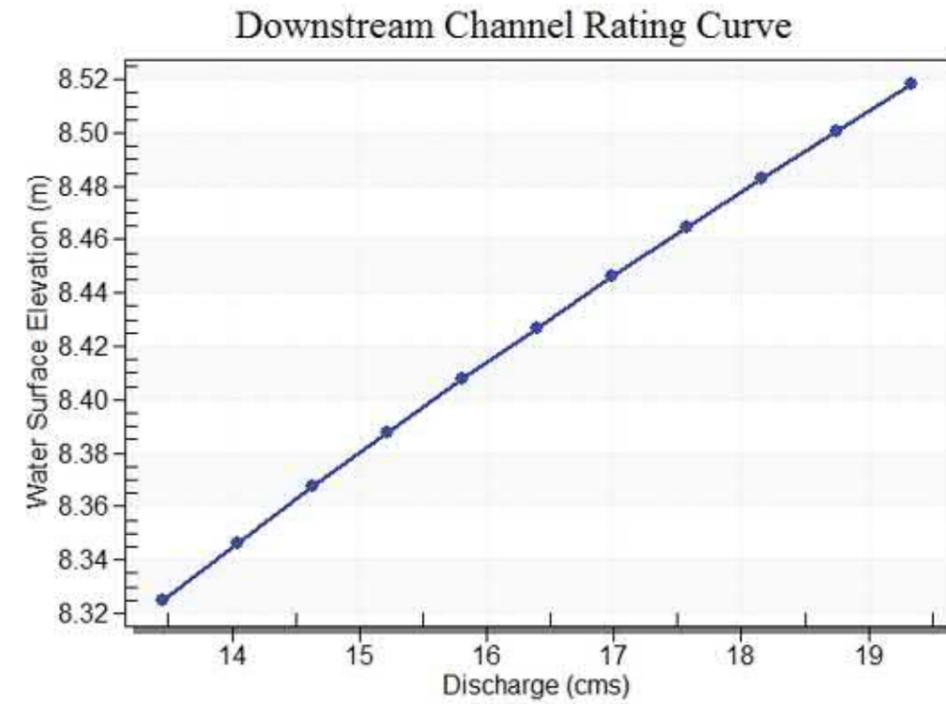
Tailwater Channel Option: Irregular Channel

Channel Slope: 0.0080

User Defined Channel Cross-Section:

Coord No.	Station (m)	Elevation (m)	Manning's n
1	0.00	9.50	0.0700
2	19.00	7.00	0.0700
3	38.00	9.30	0.0000

Tailwater Rating Curve Plot for Crossing: 75+418



Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow
Minimum Flow: 32.4895 cfs
Design Flow: 49.4405 cfs
Maximum Flow: 49.4405 cfs

Table 10 - Summary of Culvert Flows at Crossing: 75+830

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	75+830 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
11.95	0.92	0.92	0.00	1
11.98	0.97	0.97	0.00	1
12.01	1.02	1.02	0.00	1
12.03	1.06	1.06	0.00	1
12.06	1.11	1.11	0.00	1
12.08	1.16	1.16	0.00	1
12.10	1.21	1.21	0.00	1
12.13	1.26	1.26	0.00	1
12.15	1.30	1.30	0.00	1
12.17	1.35	1.35	0.00	1
12.19	1.40	1.40	0.00	1
14.00	5.69	5.69	0.00	Overtopping

Rating Curve Plot for Crossing: 75+830

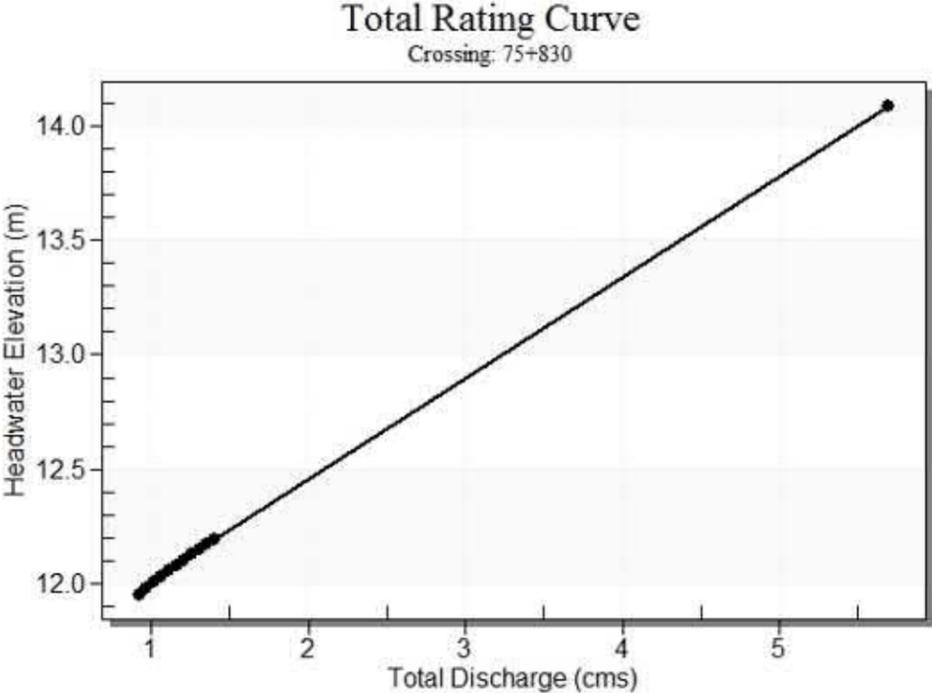
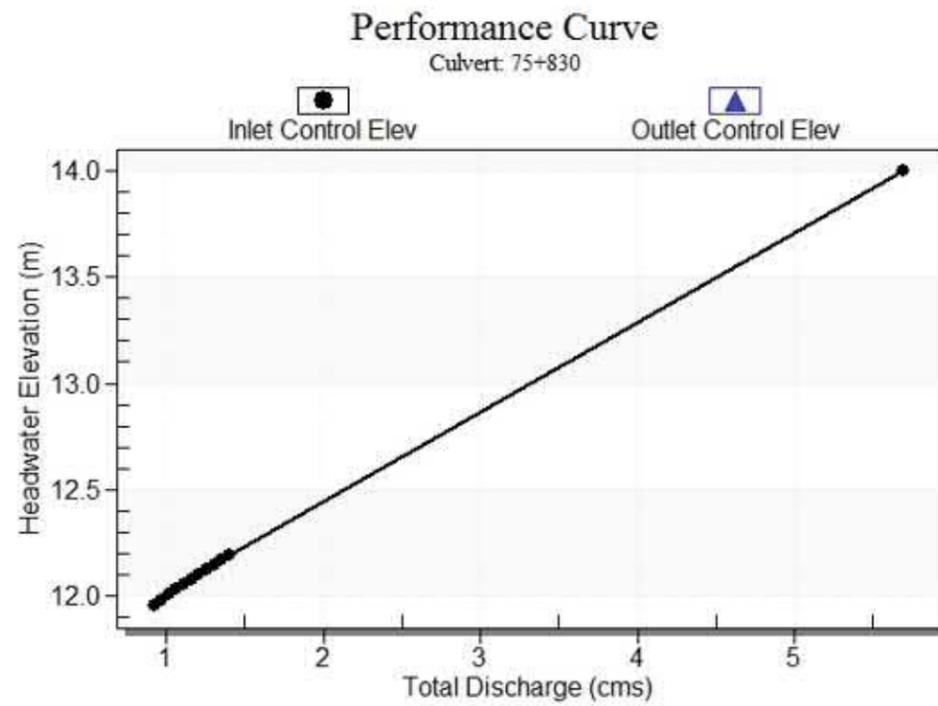


Table 11 - Culvert Summary Table: 75+830

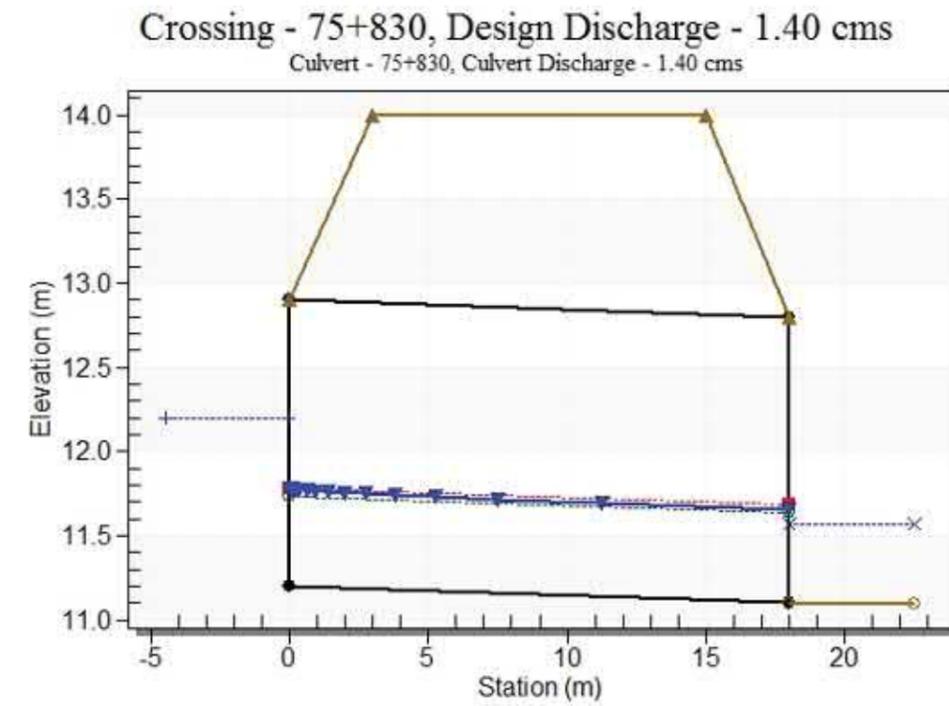
Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.92	0.92	11.95	0.754	0.304	1-S2n	0.392	0.442	0.405	0.404	2.274	0.491
0.97	0.97	11.98	0.781	0.386	1-S2n	0.407	0.457	0.420	0.412	2.306	0.497
1.02	1.02	12.01	0.806	0.404	1-S2n	0.421	0.472	0.435	0.420	2.336	0.503
1.06	1.06	12.03	0.831	0.421	1-S2n	0.436	0.487	0.450	0.427	2.364	0.509
1.11	1.11	12.06	0.856	0.439	1-S2n	0.450	0.501	0.465	0.434	2.392	0.515
1.16	1.16	12.08	0.880	0.457	1-S2n	0.465	0.516	0.480	0.441	2.418	0.520
1.21	1.21	12.10	0.903	0.474	1-S2n	0.479	0.530	0.494	0.448	2.443	0.526
1.26	1.26	12.13	0.926	0.492	1-S2n	0.493	0.544	0.509	0.455	2.468	0.531
1.30	1.30	12.15	0.949	0.510	1-S2n	0.507	0.557	0.523	0.461	2.492	0.536
1.35	1.35	12.17	0.971	0.527	1-S2n	0.522	0.571	0.522	0.467	2.592	0.541
1.40	1.40	12.19	0.993	0.545	1-S2n	0.535	0.585	0.552	0.473	2.537	0.545

.....
 Straight Culvert
 Inlet Elevation (invert): 11.20 m, Outlet Elevation (invert): 11.10 m
 Culvert Length: 18.00 m, Culvert Slope: 0.0056

Culvert Performance Curve Plot: 75+830



Water Surface Profile Plot for Culvert: 75+830



Culvert Data Summary - 75+830

- Barrel Shape: Concrete Box
- Barrel Span: 1000.00 mm
- Barrel Rise: 1700.00 mm
- Barrel Material: Concrete
- Embedment: 0.00 mm
- Barrel Manning's n: 0.0120
- Culvert Type: Straight
- Inlet Configuration: Square Edge (90°) Headwall
- Inlet Depression: None

Table 12 - Downstream Channel Rating Curve (Crossing: 75+830)

Flow (cms)	Water Surface Elev (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)	Froude Number
0.92	11.50	0.40	0.49	39.65	0.35
0.97	11.51	0.41	0.50	40.41	0.35
1.02	11.52	0.42	0.50	41.15	0.35
1.06	11.53	0.43	0.51	41.87	0.35
1.11	11.53	0.43	0.51	42.57	0.35
1.16	11.54	0.44	0.52	43.25	0.35
1.21	11.55	0.45	0.53	43.91	0.35
1.26	11.55	0.45	0.53	44.56	0.36
1.30	11.56	0.46	0.54	45.19	0.36
1.35	11.57	0.47	0.54	45.80	0.36
1.40	11.57	0.47	0.55	46.41	0.36

Tailwater Channel Data - 75+830

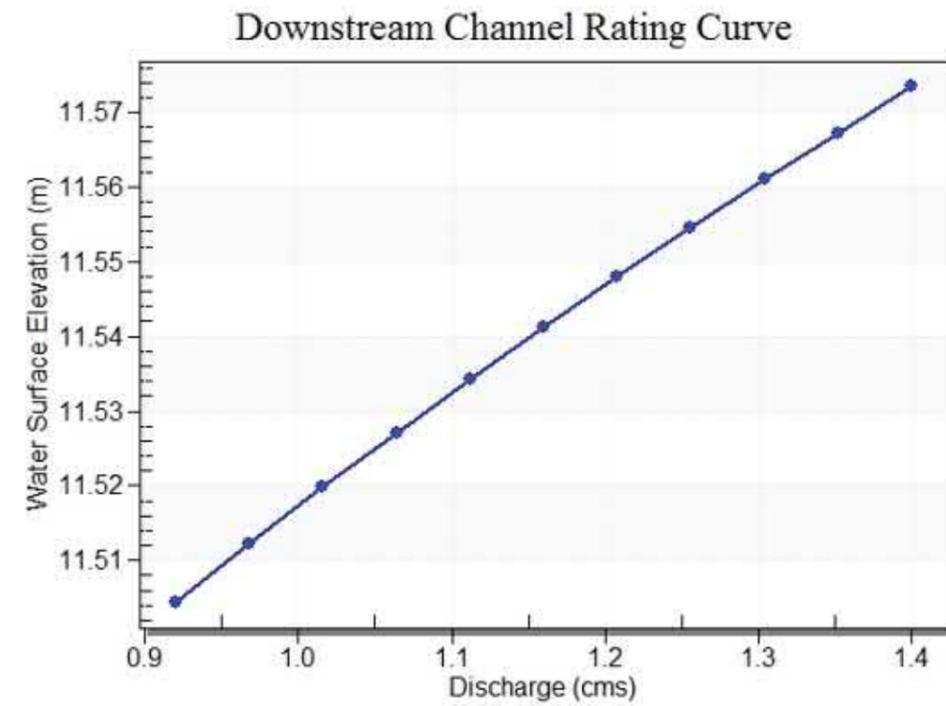
Tailwater Channel Option: Irregular Channel

Channel Slope: 0.0100

User Defined Channel Cross-Section:

Coord No.	Station (m)	Elevation (m)	Manning's n
1	0.00	12.20	0.0700
2	12.00	11.10	0.0700
3	30.00	12.60	0.0000

Tailwater Rating Curve Plot for Crossing: 75+830



Crossing Discharge Data

Discharge Selection Method: Specify Minimum, Design, and Maximum Flow
Minimum Flow: 293.818 cfs
Design Flow: 416.713 cfs
Maximum Flow: 416.713 cfs

Table 13 - Summary of Culvert Flows at Crossing: 77+005

Headwater Elevation (m)	Total Discharge (cms)	77+005 Discharge (cms)	Roadway Discharge (cms)	Iterations
15.06	8.32	8.32	0.00	1
15.11	8.67	8.67	0.00	1
15.16	9.02	9.02	0.00	1
15.22	9.36	9.36	0.00	1
15.27	9.71	9.71	0.00	1
15.32	10.06	10.06	0.00	1
15.38	10.41	10.41	0.00	1
15.43	10.76	10.76	0.00	1
15.48	11.10	11.10	0.00	1
15.53	11.45	11.45	0.00	1
15.58	11.80	11.80	0.00	1
17.10	23.29	23.29	0.00	Overtopping