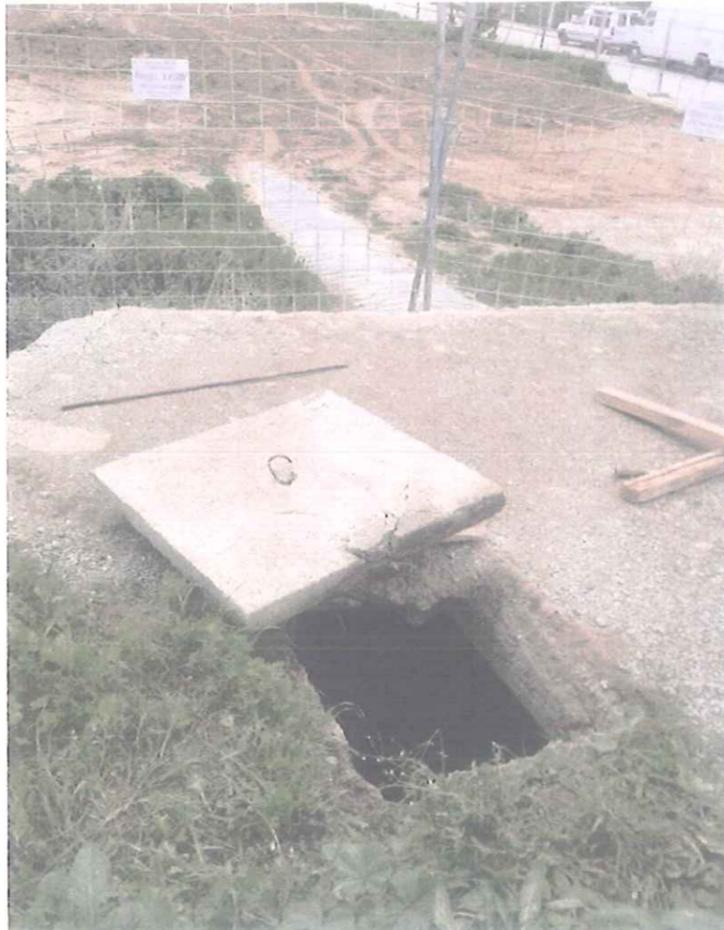


(\*) Fuente: "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz". Documento con fecha mayo 2.015. Autor del estudio: Antonio Silva Santos.

**Punto P3:** Tras la arqueta situada en P2, se localiza la arqueta P3. Esta arqueta tiene como entrada los cinco tubos de 1000 mm que salen de la arqueta P2 y la salida vuelve a ser el tubo arco que entraba a la arqueta P2.



Arqueta de registro P3 y parte superior tubo arco hacia aguas abajo (\*)

Las dimensiones de los elementos de entrada y salida son los mismos que en la arqueta P2, sin embargo varían las cotas de las rasantes hidráulicas, Siendo la cota de la rasante de 6,16 y la cota superior de la arqueta 8.66



Tuberías HA 1000 mm que entran en la arqueta P3 (\*)



Tubería arco que sale de la arqueta P3 (\*)



(\*) Fuente: "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz". Documento con fecha mayo 2.015. Autor del estudio: Antonio Silva Santos.

**Punto P4:** Es el punto de vertido y salida de la conducción a la playa de Los Lances. Se trata de la misma conducción tipo arco que existe aguas arriba y abajo de las arquetas P2 y P3 respectivamente. La parte inferior tiene una amplia capa de sedimentos.



Imagen de la salida del tubo arco a la playa de Los lances (Paseo Marítimo)



Vista aguas abajo de la salida al mar de las aguas procedentes del entubamiento.

A continuación se ha procedido al levantamiento del perfil longitudinal y al cálculo de la capacidad de los distintos tramos para absorber los caudales de cálculo. Iniciando con el estudio del escenario del **Estado Actual** y una vez analizados sus resultados proponiendo propuestas para los escenarios de **Estado Futuro con y sin**

**Trasvase.**

aprobado  
 inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día **27 SET. 2016** (Artículo 128,8 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).  
 SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha **21 FEB. 2017** TARIFA a **3 ABR. 2017**  
 EL SECRETARIO



## 8. CAUDAL ADMISIBLE EN CADA SECCIÓN

Para el estudio hidrológico del arroyo Innominado N°1 se a empleado el programa **HEC-RAS 3.1.3**, con las siguientes determinaciones base:

### Valores de Manning y coeficientes de Contracción/Expansión – HECRAS

#### Rugosidad.

Los valores de "n" adoptados en cada caso son los siguientes:

Situación / Vegetación.	Coef. N
Estructuras de hormigón	0,015-0,025
Terreno descubierto, sin vegetación	0,035
Matorral con arbolado disperso	0,045
Zonas arboladas	0,055-0,070
Zonas edificadas	0,100

#### Coeficientes de contracción y expansión

Para evaluar las pérdidas de carga localizadas entre secciones se han aplicado los siguientes coeficientes:

- Secciones ordinarias:
 

Contracción	Coef = 0,1
Expansión	Coef = 0,3
- Secciones en puentes y obras de drenaje:
 

Contracción	Coef = 0,3
Expansión	Coef = 0,5

### Áreas Inefectivas - Coeficientes de Contracción/Expansión – HECRAS

El análisis ha detallado los pasos y puentes que se existen en el trazado de los arroyos de este estudio, estableciendo sus unas áreas inefectivas, con un estudio pormenorizado de las mismas, como puede comprobarse en el anejo de cálculo del HEC-RAS.

### Cartografía – HECRAS

Se ha empleado como base cartográfica de la zona, planos con una precisión de curvas de nivel cada metro, complementado con una toma de datos "in situ" de

las zonas más importantes, así como de los puentes, pasos y entubamientos existentes.

### Cálculo hidrológico – Condiciones de Contorno – HECRAS

Uno de los puntos más importantes en la modelización de un cauce natural es la elección de la condición de contorno. Esta condición establece el supuesto sobre el que se inicia el cálculo. Esto será por la primera sección de aguas abajo, si el régimen de flujo es subcrítico (lento) y si es supercrítico (rápido), por la primera sección de aguas arriba.

Habitualmente, se puede imponer una de estas tres condiciones como inicio del cálculo:

- Imponer un calado conocido, como puede ser el de la pleamar.
- Adoptar el calado crítico.
- Adoptar una pendiente de la línea de energía igual a la pendiente del fondo del cauce.

Para nuestro estudio se han establecido un **régimen mixto**, estableciendo aguas arriba unas Condiciones de Contorno de Calado Crítico y aguas abajo las condiciones de Calado Normal. En las zonas de convergencia de cauces se realiza de forma conjunta (no existe en nuestro estudio este caso), estableciendo como condición de contorno la unión de ambos arroyos.

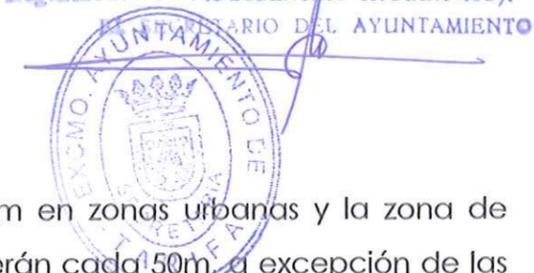
Aguas Arriba: Calado Crítico

Aguas Abajo: Calado Normal, 0,02

### Secciones de cálculo – HECRAS

Las separaciones entre secciones serán de 20m en zonas urbanas y la zona de estudio, en el resto de las zonas las secciones serán cada 150m, a excepción de las zonas que por su singularidad haya que reducir la distancia.

PRESENCIA.-  
 aprobada  
 inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día **27 SET. 2016** (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).



DILIGENCIA. Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública, para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consellería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, en su oficio de fecha **21 FEB 2017** y **3 ABR. 2017**.



### Comprobación de resultados y Manning

Los resultados serán comprobados manualmente aplicando la Fórmula de Manning, que es la expresión más usual y que pese a la dificultad de un manejo correcto, pasa por ser la más extendida y aquella para la que más experiencia se ha acumulado.

En su expresión aparece el correspondiente coeficiente de rugosidad  $n$  cuya evaluación resulta extraordinariamente problemática porque no puede calcularse con parámetros medibles.

Para su estimación, se recurre a la obra "Open Channel Flow" cuyo autor es Ven Te Chow. Esta obra ha sido traducida recientemente al español, si bien con algunos matices hispanoamericanos que en modo alguno entorpecen la lectura.

En el capítulo destinado al flujo uniforme, dedica una gran extensión a cuantificar el coeficiente referido ofreciendo tablas más o menos completas y fotografías (de escasa calidad, como se podrá apreciar seguidamente) de cursos de agua en los que se ha medido experimentalmente el coeficiente de rugosidad.

En canales de hormigón, las diferencias de rugosidad que plantea Chow son escasas y el conocido valor de  $n = 0,013$  aparece claramente. Sin embargo, el autor admite que puede elevarse hasta un valor de 0,015 si el hormigón estuviese acabado sin el empleo de llana metálica (se transcribe literalmente).

Si se elige este valor, se corre el riesgo de sobrestimar la rugosidad. Ello no es peligroso, porque el agua simplemente iría más lenta y el calado sería algo mayor.

Subestimar este coeficiente es indiscutiblemente peor, porque para un cierto caudal, se requieren mayores calados, con el riesgo de desbordamientos. De aquí que se acepte el valor de  $n = 0,013$  como rugosidad en las partes limpias de los

pasos existentes, y subamos a coeficientes de hasta  $n = 0,015$  en las zonas donde supongamos que existen más imperfecciones (como el suelo y las partes bajas de las paredes). Homogeneizando para todo el paso con un Manning de  $n=0,015$

Mucho mayores son las diferencias entre los coeficientes de rugosidad que ofrece Chow al tratar de canales en tierra con o sin vegetación.

Hay que reconocer que las variables que entran en juego son de difícil cuantificación y así, para un canal excavado y limpio sugiere un coeficiente de sólo 0,022, haciendo subir este valor con la cantidad y calidad de vegetación hasta valores de  $n = 0,150$ .

Ciñéndonos por el momento a las tablas, consideramos los siguientes coeficientes de rugosidad, basados en la toma de datos "in situ" y asignado a cada sección un valor de la tabla de Chow, en caso de no apreciarse una definición exacta de lo existente se asimilará a la más parecida, estando siempre al lado de la seguridad:

#### Arroyo Innominado N°1

	Cauce	Planicies de Inundación
<b>Sección 732 a 395</b>	Manning: <b>0,035</b> Cunetas y canales sin revestir. En tierra con ligera vegetación.	Manning: <b>0,045</b> Corrientes naturales. Limpias, meandros, embalses y remolinos de poca importancia.
<b>Sección 374 a 114</b>	Manning: <b>0,04</b> Cunetas y canales sin revestir. En tierra con vegetación espesa.	Manning: <b>0,05</b> Corrientes naturales. Limpias, meandros, embalses y remolinos de poca importancia.
<b>Sección 94 a 42</b>	Manning: <b>0,045</b> Cunetas y canales sin revestir. En tierra con vegetación espesa.	Manning: <b>0,06</b> Corrientes naturales. Lentos, con embalses profundos y canales ramificados.

DILIGENCIA: Para los fines que el presente documento se someta a información pública por el cumplimiento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, en virtud de la Delegación territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, de fecha 21 FEB. 2017.  
 TARIFA, CÁDIZ, a 3 ABR. 2017.  
 EL SECRETARIO



Coeficiente de rugosidad  $n$  a utilizar en la fórmula de Manning

Otros elementos

Obras de Drenaje Transversal: **Manning 0,015.** Hormigón.  
 Entubamientos de H.A.: **Manning 0,015.** Marcos y Tuberías de Hormigón.  
 Entubamiento con Metal Corrugado: **Manning 0,025.** Metal Corrugado

Hemos de aclarar que en nuestra zona de estudio el cauce del arroyo está definido por diferentes materiales. Para quedarnos al lado de la seguridad se ha homogeneizado por tramos para el cálculo, considerando para la condición más desfavorable y cuyos coeficientes de Manning acabamos de describir. En el **Anejo Nº4 "Reportaje Fotográfico"**, se pueden observar los diferentes materiales que constituyen el cauce y sus planicies de inundación.

	Coeficiente de Manning
<b>Cunetas y canales sin revestir</b>	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,028-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
<b>Cunetas y Canales revestidos</b>	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encachado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encachadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016
<b>Corrientes Naturales</b>	
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente	0,027-0,033
Limpias, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente, algo de vegetación	0,033-0,040
Limpias, meandros, embalses y remolinos de poca importancia	0,035-0,050
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados	0,060-0,080
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados, vegetación densa	0,100-0,200 <sup>1</sup>
Rugosas, corrientes en terreno rocoso de montaña	0,050-0,080
Áreas de inundación adyacentes al canal ordinario	0,030-0,200 <sup>1</sup>

DILIGENCIA.-

aprobado  
 inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día **27 SET. 2016** (Artículo 125,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).  
**EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO**

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficina de fecha **21 FEB. 2017** en Tarifa. **3 ABR. 2017**  
**TARIFA**  
**EL SECRETARIO**



Datos de partida:

$$R_h = \frac{S_m}{P_m}$$

donde:

$R_h$  = radio hidráulico.

$S_m$  = sección mojada: sección útil en cada perfil estudiado (m<sup>2</sup>).

$P_m$  = perímetro mojado de cada perfil en (m).

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

$v$  = velocidad, fórmula de Manning (m/s).

$n$  = coeficiente de rugosidad:

$J$  = pendiente

Tomando los datos de cada sección (sección y perímetro mojados) estudiamos la puesta en carga de éstas y comprobamos si tales secciones soportan el caudal el caudal estimado.

$$Q = \frac{\sqrt{i}}{n} \times S \times R^{2/3}$$

DILIGENCIA  
 inicialmente se aprobó como Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el 27 SET. 2016 (Artículo 128,9 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).  
 EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficina de fecha 31 FEB. 2017 a 3 ABR. 2017.  
 TARIFA a 31 FEB. 2017.  
 EL SECRETARIO



**CAPACIDAD DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES.**

**ARROYO INNOMINADO Nº1**

Todos los datos de la capacidades de las secciones del cauce del arroyo Innominado están reflejados en los Planos del Nº3 al Nº11 de DELIMITACIÓN DE DPH Y SECCIONES Y LLANURAS DE INUNDACIÓN, indicando la llanura inundable de las avenida a los 10, 50, 100 y 500 años. En el anejo nº2 de este documento se muestran gráficamente todas las secciones estudiadas, indicando en ellas la altura de la lámina de agua para cada una de las avenidas de estudio. Los resultados numéricos quedan reflejados en las tablas contenidas en el anejo nº1.

**ENTUBAMIENTO ARROYO INNOMINADO Nº1**

TRAMO	SECCIÓN	$S_m$	$P_m$	$R_h$	$R_h^{2/3}$	$n$	$i$	$i^{1/2}$	$v$	Q Sección Llena
P1 a P2	Pk 0+000 al Pk 0+017 Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado	2.9708	6.5416	0.4541	0.5908	0.0150	0.0200	0.1414	5.5704	16.5484
	Pk 0+017 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	6.4835	9.3626	0.6925	0.7827	0.0250	0.0082	0.0906	2.8351	18.3817
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm	3.9270	15.7080	0.2500	0.3969	0.0150	0.0255	0.1597	4.2248	16.5908
P3 a P4	Pk 0+138 al Pk 0+262 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	6.4835	9.3626	0.6925	0.7827	0.0250	0.0320	0.1789	5.6007	36.3123
	Pk 0+262 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	6.4835	9.3626	0.6925	0.7827	0.0250	0.0057	0.0755	2.3638	15.3255
P2 a E1	Desde arqueta P2 a Arqueta E1 1 Tubería Diámetro 1.000 mm	0.7854	3.1416	0.2500	0.3969	0.0150	0.0310	0.1761	4.6582	3.6585

**Análisis de la capacidad del entubamiento del arroyo Innominado nº1**

Se ha estudiado la actual capacidad de la obra de drenaje existente para describir su comportamiento bajo los siguientes cuatro escenarios

- **Estado Actual – Redes existentes:** Se corresponde con el caudal que resulta de la escorrentía de lluvia en el estado actual de la cuenca, donde se incluyen las zonas urbanizadas existentes en la actualidad. En el punto **P2**, acomete una tubería de diámetro 1000 mm, que aporta un caudal base igual a **3,65 m<sup>3</sup>/s**, que corresponde a la máxima capacidad de desagüe de la tubería que acomete, proveniente de las aguas de escorrentía de la **cuenca B**.
- **Estado Actual:** Se corresponde con el caudal que resulta de la escorrentía de lluvia en el estado actual de la cuenca, donde se incluyen las zonas urbanizadas existentes en la actualidad. En el punto **P2**, acomete el entubamiento del arroyo Innominado Nº2, que aportaría un caudal base igual a **9,35 m<sup>3</sup>/s**, proveniente de las aguas de escorrentía de la **cuenca B**, dato recogido del: "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz". Documento con fecha mayo 2.015. Autor del estudio: Antonio Silva Santos.
- **Estado Futuro:** Se corresponde con el caudal que resulta de la escorrentía de lluvia en el estado de nuevos crecimientos en desarrollo y los previstos en el Avance del PGOU de Tarifa. En el punto **P2**, acomete el entubamiento del arroyo Innominado Nº2, que aportaría un caudal base igual a **13,67 m<sup>3</sup>/s**, proveniente de las aguas de escorrentía de la **cuenca B**, dato recogido del: "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos,

Tarifa, Cádiz". Documento con fecha mayo 2.015. Autor del estudio: Antonio Silva Santos.

- **Estado Futuro con trasvase:** Se corresponde con el caudal que resulta de la escorrentía de lluvia en el estado de nuevos crecimientos en desarrollo y los previstos en el Avance del PGOU de Tarifa considerado realizado el trasvase ya descrito en puntos anteriores. En el punto **P2**, acomete el entubamiento del arroyo Innominado Nº2, que aportaría un caudal base igual a **6,92 m<sup>3</sup>/s**, proveniente del resto de las aguas de escorrentía de la **cuenca B** tras el trasvase, dato recogido del: "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz". Documento con fecha mayo 2.015. Autor del estudio: Antonio Silva Santos.

Cuenca vertiente:	Cuenca 2 "este" E1 (Estado actual)	
<b>Datos geométricos</b>		
Longitud cauce principal (m):	1248	Pendiente cauce: 0.0512821
Cota superior cauce (m):	77	Tiempo concentración (m): 0.396
Cota inferior cauce (m):	13	
Área de la cuenca (Ha):	22.16	
<b>Datos de precipitación</b>		
Precipitación asociada a T500:	234.6 mm	Id T500: 9.775
Precipitación asociada a T100:	180.23 mm	Id T100: 7.510
Precipitación asociada a T50:	158.48 mm	Id T50: 6.603
Precipitación asociada a T10:	111.9 mm	Id T10: 4.663
Precipitación asociada a T2:	68.18 mm	Id T2: 2.841
Relación I1/Id:	8	It/Id 13.402
<b>Datos de escorrentía</b>		
Umbral de escorrentía (P0):	4.29 mm	
Relación (Pd/P0) T500:	54.69	Coficiente escorrentía T500: 0.967
Relación (Pd/P0) T100:	42.01	Coficiente escorrentía T100: 0.949
Relación (Pd/P0) T50:	36.94	Coficiente escorrentía T50: 0.937
Relación (Pd/P0) T10:	26.08	Coficiente escorrentía T10: 0.895
Relación (Pd/P0) T2:	15.89	Coficiente escorrentía T2: 0.812
<b>Cálculo del caudal</b>		
Q T500:	9.35 m <sup>3</sup> /s	
Q T100:	7.05 m <sup>3</sup> /s	
Q T50:	6.13 m <sup>3</sup> /s	
Q T10:	4.13 m <sup>3</sup> /s	
Q T2:	2.25 m <sup>3</sup> /s	

Datos de caudales en la situación actual en la cuenca B según "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz".

aprobado

Instituto de Tarifa en sesión celebrada el **27 SET. 2016** (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).

**EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO**

Para hacer constar que el presente documento es información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente en su oficina de fecha **27 FEB. 2017** a. Pesca

TARIFA, a **3 ABR. 2017**

**EL SECRETARIO**

Cuenca vertiente:		Cuenca 2 "este" E2 (Estado actual + Albacerrado)			
<b>Datos geométricos</b>					
Longitud cauce principal (m):	1248	Pendiente cauce:	0.0512821		
Cota superior cauce (m):	77	Tiempo concentración (h):	0.162		
Cota inferior cauce (m):	13				
Área de la cuenca (Ha):	22.16				
<b>Datos de precipitación</b>					
Precipitación asociada a T500:	234.6 mm	Id T500:	9.775	It T500:	187.602
Precipitación asociada a T100:	180.23 mm	Id T100:	7.510	It T100:	144.124
Precipitación asociada a T50:	158.48 mm	Id T50:	6.603	It T50:	126.731
Precipitación asociada a T10:	111.9 mm	Id T10:	4.663	It T10:	89.483
Precipitación asociada a T2:	68.18 mm	Id T2:	2.841	It T2:	54.521
Relación I1/Id:	8	It/Id:	19.192		
<b>Datos de escorrentía</b>					
Umbral de escorrentía (P0):	2.51 mm				
Relación (Pd/P0) T500:	93.47	Coefficiente escorrentía T500:	0.987		
Relación (Pd/P0) T100:	71.80	Coefficiente escorrentía T100:	0.979		
Relación (Pd/P0) T50:	63.14	Coefficiente escorrentía T50:	0.974		
Relación (Pd/P0) T10:	44.58	Coefficiente escorrentía T10:	0.953		
Relación (Pd/P0) T2:	27.16	Coefficiente escorrentía T2:	0.901		
<b>Cálculo del caudal</b>					
Q T500:	13.67 m <sup>3</sup> /s				
Q T100:	10.42 m <sup>3</sup> /s				
Q T50:	9.12 m <sup>3</sup> /s				
Q T10:	6.30 m <sup>3</sup> /s				
Q T2:	3.63 m <sup>3</sup> /s				

Datos de caudales en la situación futura en la cuenca B según "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz".

Cuenca vertiente:		Cuenca 2 "este" OPCIÓN 4			
<b>Datos geométricos</b>					
Longitud cauce principal (m):	477	Pendiente cauce:	0.0649895		
Cota superior cauce (m):	44	Tiempo concentración (h):	0.073		
Cota inferior cauce (m):	13				
Área de la cuenca (Ha):	7.97				
<b>Datos de precipitación</b>					
Precipitación asociada a T500:	234.6 mm	Id T500:	9.775	It T500:	262.770
Precipitación asociada a T100:	180.23 mm	Id T100:	7.510	It T100:	201.871
Precipitación asociada a T50:	158.48 mm	Id T50:	6.603	It T50:	177.510
Precipitación asociada a T10:	111.9 mm	Id T10:	4.663	It T10:	125.336
Precipitación asociada a T2:	68.18 mm	Id T2:	2.841	It T2:	76.367
Relación I1/Id:	8	It/Id:	26.882		
<b>Datos de escorrentía</b>					
Umbral de escorrentía (P0):	1.94 mm				
Relación (Pd/P0) T500:	120.93	Coefficiente escorrentía T500:	0.992		
Relación (Pd/P0) T100:	92.90	Coefficiente escorrentía T100:	0.987		
Relación (Pd/P0) T50:	81.69	Coefficiente escorrentía T50:	0.983		
Relación (Pd/P0) T10:	57.68	Coefficiente escorrentía T10:	0.969		
Relación (Pd/P0) T2:	35.14	Coefficiente escorrentía T2:	0.932		
<b>Cálculo del caudal</b>					
Q T500:	6.92 m <sup>3</sup> /s				
Q T100:	5.29 m <sup>3</sup> /s				
Q T50:	4.64 m <sup>3</sup> /s				
Q T10:	3.23 m <sup>3</sup> /s				
Q T2:	1.89 m <sup>3</sup> /s				

Datos de caudales en la situación futura con trasvase en la cuenca B-2 según "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz".

Estado Actual – Redes existentes:

TRAMO	SECCIÓN	v	Q Sección Llena
P1 a P2	Pk 0+000 al Pk 0+017 Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado	5.5704	16.5484
	Pk 0+017 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.8351	18.3817
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm	4.2248	16.5908
P3 a P4	Pk 0+138 al Pk 0+262 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	5.6007	36.3123
	Pk 0+262 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.3638	15.3255
P2 a E1	Desde arqueta P2 a Arqueta E1 1 Tubería Diámetro 1.000 mm	4.6582	3.6585

Estado Actual - Redes Existentes	
Q Cálculo Estado Actual	Estado Tramo
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 3,66 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 14,50 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 3,66 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 14,50 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 3,66 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 14,50 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca B= 9,35 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficina de fecha 21 FEB 2017



aprobado  
inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día 27 SEI. 2016 (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).



**Estado Actual**

**Estado Futuro**

TRAMO	SECCIÓN	v	Q Sección Llena
P1 a P2	Pk 0+000 al Pk 0+017 Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado	5.5704	16.5484
	Pk 0+017 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.8351	18.3817
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm	4.2248	16.5908
P3 a P4	Pk 0+138 al Pk 0+262 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	5.6007	36.3123
	Pk 0+262 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.3638	15.3255
P2 a E1	Desde arqueta P2 a Arqueta E1 1 Tubería Diámetro 1.000 mm	4.6582	3.6585

Estado Actual	
Q Cálculo Estado Actual	Estado Tramo
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 9,35 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 20,19 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 9,35 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 20,19 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 10,84 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 9,35 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 20,19 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
Qcuenca B= 9,35 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente

TRAMO	SECCIÓN	v	Q Sección Llena
P1 a P2	Pk 0+000 al Pk 0+017 Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado	5.5704	16.5484
	Pk 0+017 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.8351	18.3817
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm	4.2248	16.5908
P3 a P4	Pk 0+138 al Pk 0+262 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	5.6007	36.3123
	Pk 0+262 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.3638	15.3255
P2 a E1	Desde arqueta P2 a Arqueta E1 1 Tubería Diámetro 1.000 mm	4.6582	3.6585

Q Cálculo Estado Futuro	Estado Tramo
Qcuenca A= 18,06 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
Qcuenca A= 18,06 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 18,06 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 13,67 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 31,76 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
Qcuenca A= 18,06 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 13,67 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 31,76 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
Qcuenca A= 18,06 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B= 13,67 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 31,76 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
Qcuenca B= 13,67 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficina de fecha 27 FEB 2017  
 TARIFA a 3 ABR 2017  
 EL SECRETARIO



DILIGENCIA: aprobado inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día 27 SET. 2016 (Artículo 128,3 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).  
 EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



**Estado Futuro con Traslase**

TRAMO	SECCIÓN	v	Q Sección Llena	Estado Futuro con Traslase	
				Q Cálculo Estado Futuro con Traslase	Estado Tramo
P1 a P2	Pk 0+000 al Pk 0+017 Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado	5.5704	16.5484	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
	Pk 0+017 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.8351	18.3817	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm	4.2248	16.5908	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B2= 6,92 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 34,04 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
P3 a P4	Pk 0+138 al Pk 0+262 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	5.6007	36.3123	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B2= 6,92 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 34,04 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
	Pk 0+262 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	2.3638	15.3255	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s Qcuenca B2= 6,92 m <sup>3</sup> /s Qtotal= 34,04 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente
P2 a E1	Desde arqueta P2 a Arqueta E1 1 Tubería Diámetro 1.000 mm	4.6582	3.6585	Qcuenca B2= 6,92 m <sup>3</sup> /s	Insuficiente

**9. CONCLUSIONES, MEDIDAS CORRECTORAS**

Todo el estudio hidrológico se realiza para la avenida de período de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

Existe un arroyo que bordea la zona de estudio:

- Arroyo Innominado N°1:** Toda su cuenca se encuentra dentro del término municipal de Tarifa, en una zona conocida como Albacerrado. Con dirección Noreste-Suroeste, nace cerca de la carretera N-340 (E-05), discurriendo por un cauce poco marcado y una orografía bastante fuerte. A medida que se acerca al núcleo urbano el arroyo va definiendo con más claridad los límites de su cauce, continuando con una pendiente muy pronunciada de aproximadamente el 6-7 %. La cuenca está formada principalmente por terrenos arcillosos que le otorgan una gran impermeabilidad y por lo tanto una alta escorrentía superficial.

Al llegar a la antigua N-340, actualmente la C/ Batalla del Salado, el arroyo es entubado hasta su punto de vertido en la playa de Los lances. El entubamiento varía de forma y pendiente a lo largo de su recorrido, recepcionando además los caudales de escorrentía del arroyo Innominado N°2. Por el estado del entubamiento en el punto de vertido, se advierte que en su trazado, acometen colectores con aguas fecales (ver apartado n°7 de esta memoria).

Se ha estudiado la Cuenca de este Arroyo. Se han tomado en consideración los datos tomados "in situ" de anteriores crecidas ocasionadas en los últimos 30 años.

Se verificó la topografía del lugar y la inexistencia de más arroyos que cruzaran o nacieran en los terrenos de estudio aparte del estudiado.

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha 21 FEB 2017  
TARIFA a 3 ABR 2017  
EL SECRETARIO



Para la realización de este estudio se han consultado el Planeamiento General de Ordenación Urbana de Municipio de Tarifa, Cádiz (actualmente en redacción), para considerar los futuros crecimientos urbanos.

En los planos nº6, nº7, nº8, nº9, nº10 y nº11, se define la llanura de inundación para la avenida de 10, 50, 100 y 500 años. Puede observarse a lo largo de estos arroyos estudiados las zonas de peligrosidad de desbordamiento para el ámbito de actuación de la Modificación Puntual del PGOU de Tarifa del Sector SUS-TU-01 Albacerrado. Las cuales una vez analizadas resultan ser un nivel bajo de peligrosidad, a excepción del paso bajo la C/Batalla del Salado, que tras ejecutarse las urbanizaciones que plantea el PGOU se desbordará al ser insuficiente para absorber el caudal.

**Arroyo Innominado N°1.**

Recoge las aguas procedentes de la cuenca A en la situación Actual y Futura y parte de la cuenca B en la situación Futura con Trasvase. Al principio el cauce está bastante difuminado, aunque claramente suficiente, al ser un terreno con bastante pendiente se produce una moderada llanura de inundación en todos los escenarios estudiados.

**ESTADO ACTUAL**

Los calados son pequeños, siendo en la mayor parte de su recorrido en torno a 0,5 m, con velocidades en torno a 3 m/s, a medida que se acerca a la zona entubada aumenta el calado a valores próximos al metro, hasta llegar a valores de casi 2 metros junto a la Obra de Fábrica. Las velocidades también varían, produciéndose en las inmediaciones del paso una deceleración de las aguas, obteniendo valores entre 1 y 2 m/s.

En su parte final el terreno se allana, además aun siendo suficiente el paso bajo la C/Batalla del Salado, aumenta la cota de la lámina de agua, afectando a las edificaciones colindantes en esta zona, inundando sus garajes y sótanos. Por ello está señalado como Punto de Riesgo en el Plan de prevención de Avenidas e Inundaciones de los Cauces Urbanos Andaluces, con un **Nivel de Riesgo C**, produciendo ocasionalmente inundaciones en zonas aledañas, con escasa incidencia.

Estas afecciones podrían evitarse si el cauce se mantuviera adecuadamente, actualmente cerca del paso existe una frondosa vegetación, destacando un denso cañaveral que resta capacidad hidráulica al cauce y amplía considerablemente sus planicies de inundación

**Por tanto existe riesgo de inundaciones, con un nivel bajo de peligrosidad**

Las zonas inundables, así como el Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre (5 metros en cada orilla), **serán clasificadas como Suelo No Urbanizable de Especial Protección.**

DILIGENCIA: Para hacer constar se somete a información pública por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente en su oficina de fecha **21 FEB 2017** TARIFA a **3 ABR 2017** EL SECRETARIO

**ESTADO FUTURO**

Los calados son pequeños, siendo en la mayor parte de su recorrido en torno a 0,6 m, con velocidades en torno a 3 m/s, a medida que se acerca a la zona entubada aumenta el calado a valores próximos al metro y medio, hasta llegar a valores de casi 3,0 metros junto a la Obra de Fábrica. Las velocidades también varían, produciéndose en las inmediaciones del paso una deceleración de las aguas, obteniendo valores entre 1 y 2 m/s.

DILIGENCIA: Para hacer constar se somete a información pública por la Delegación Territorial de la Consejería de Urbanismo y Medio Ambiente en su oficina de fecha **27 SET. 2016** (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico). EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



En su parte final el terreno se allana, haciendo insuficiente el paso bajo la C/Batalla del Salado, aumentando considerablemente la cota de la lámina de agua, afectando a las edificaciones colindantes en esta zona, inundando sus garajes y sótanos, y sobrepasando la cota de la C/batalla del Salado inundando los caminos, inutilizando la vía e impidiendo su uso, con el consiguiente peligro para vehículos y peatones.

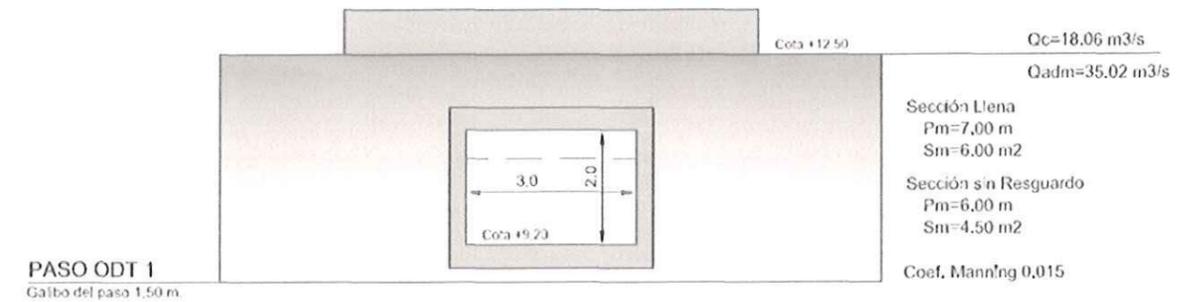
Esto agravaría el Punto de Riesgo que ya señala el Plan de prevención de Avenidas e Inundaciones de los Cauces Urbanos Andaluces, con un **Nivel de Riesgo C**, produciendo mayores inundaciones en las zonas aledañas, con moderada incidencia.

**Por tanto existe riesgo de inundaciones, con un nivel medio de peligrosidad**

Conocido el efecto que provoca la avenida en la situación futura (sin tener en cuenta ningún tipo de actuación), se han estudiado posibles medidas correctoras y recomendaciones a adoptar para evitar las inundaciones, y que habrán de ser desarrolladas con mayor detalle a nivel de proyecto constructivo. También en apartados posteriores se ha procedido a valorar el coste estimativo de estas medidas de carácter correctivo.

Para el caso del cauce del Arroyo Innominado Nº1 y como solución frente al insuficiente paso existente, se propone la construcción de un marco de anchura 3 m y altura 2 m, dejando un resguardo de 0,50 m. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (18,06 m3/s) y deje un resguardo de 0,50 m.

Estas medidas correctoras se pueden contemplar gráficamente en el plano nº 15, y analíticamente en las tablas de resultados adjuntas en el Anejo nº2.



Nuevo Paso ODT-1 propuesto para el Estado Futuro.



Nuevo Paso ODT-1 propuesto para el Estado Futuro. Programa HEC-RAS

Las zonas inundables, así como el Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre (5 metros en cada orilla), **serán clasificadas como Suelo No Urbanizable de Especial Protección.**

ESTADO FUTURO CON TRASVASE

Los calados son pequeños, siendo en la mayor parte de su recorrido en torno a 0,6 m, con velocidades en torno a 3 m/s, a medida que se acerca a la zona entubada aumenta el calado a valores próximos a dos metros, hasta llegar a valores de casi 3,5 metros junto a la Obra de Fábrica. Las velocidades

también varían, produciéndose en las inmediaciones del paso una deceleración de las aguas, obteniendo valores entre 1 y 2 m/s.

En su parte final el terreno se allana, haciendo insuficiente el paso bajo la C/Batalla del Salado, aumentando considerablemente la cota de la lámina de agua, afectando a las edificaciones colindantes en esta zona, inundando sus garajes y sótanos, y sobrepasando la cota de la C/batalla del Salado inundando los caminos, inutilizando la vía e impidiendo su uso, con el consiguiente peligro para vehículos y peatones.

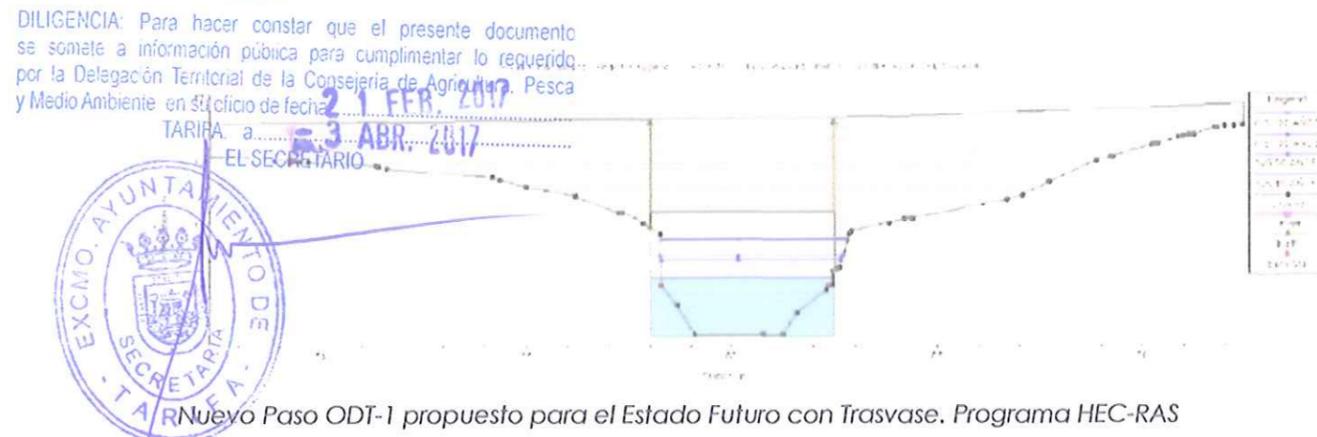
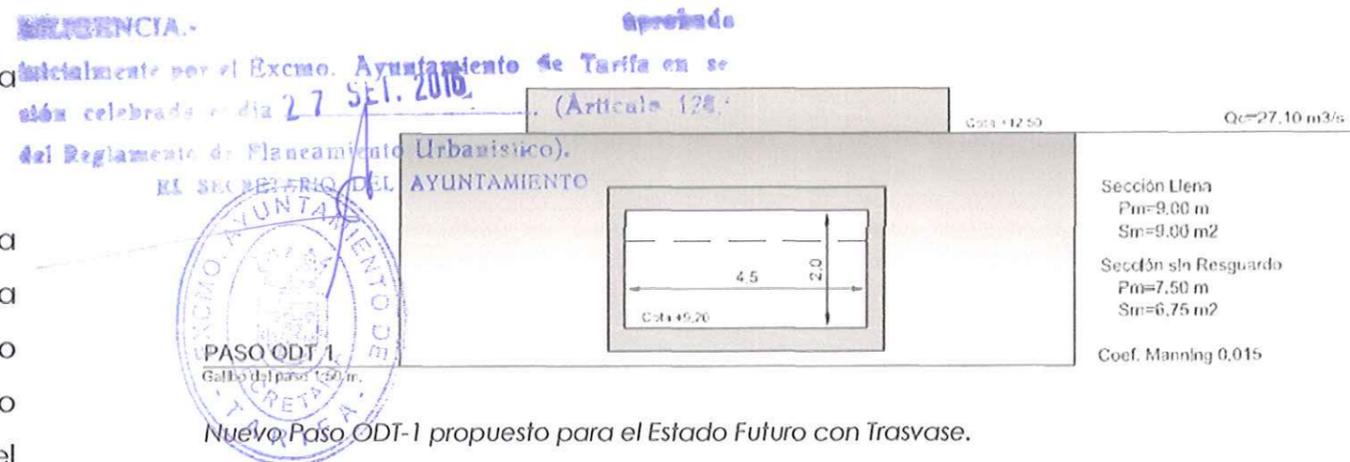
Esto agravaría el Punto de Riesgo que ya señala el Plan de prevención de Avenidas e Inundaciones de los Cauces Urbanos Andaluces, con un **Nivel de Riesgo C**, produciendo mayores inundaciones en las zonas aledañas, con moderada incidencia.

**Por tanto existe riesgo de inundaciones, con un nivel medio de peligrosidad**

Conocido el efecto que provoca la avenida en la situación futura con trasvase (sin tener en cuenta ningún tipo de actuación), se han estudiado posibles medidas correctoras y recomendaciones a adoptar para evitar las inundaciones, y que habrán de ser desarrolladas con mayor detalle a nivel de proyecto constructivo. También en apartados posteriores se ha procedido a valorar el coste estimativo de estas medidas de carácter correctivo.

Para el caso del cauce del Arroyo Innominado N°1 y como solución frente al insuficiente paso existente, se propone la construcción de un marco de anchura 4,5 m y altura 2 m, dejando un resguardo de 0,50 m. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (27,10 m<sup>3</sup>/s) y deje un resguardo de 0,50 m.

Estas medidas correctoras se pueden contemplar gráficamente en el plano n° 16, y analíticamente en las tablas de resultados adjuntas en el Anejo n°2.



Las zonas inundables, así como el Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre (5 metros en cada orilla), **serán clasificadas como Suelo No Urbanizable de Especial Protección.**

Definimos los siguientes puntos a tener en cuenta para todos los escenarios:

- ❖ En el caso de introducir arbolado, este no deberá ser abundante y con desarrollo de copas por encima del nivel de crecidas.
- ❖ Limpieza y desbroce de los arroyos, con un mantenimiento periódico para evitar la acumulación de sedimentos y material arrastrado en anteriores avenidas, que restarían calado al cauce.

- ❖ La recogida y evacuación de las aguas pluviales de los terrenos de estudio se deberá tratar en el desarrollo del mismo y en el posterior Proyecto de Urbanización con las determinaciones que se estimen necesarias.

### Entubamiento Arroyo Innominado N°1.

El arroyo Innominado N°1 al encontrarse con el casco urbano se entuba por debajo del mismo hasta su punto de vertido en la Playa de Los Lances. Para el estudio de dicho entubamiento se han tomado cuatro puntos de control, desde el punto P1 hasta el punto P4, todos ellos están definidos y descritos en el plano n°17 de este documento.

Como ya se ha analizado y mostrado en las tablas de resultados (punto n°8 de esta memoria), **en ninguno de los escenarios la capacidad del entubamiento es capaz de absorber los caudales**, sólo en los tramos de mayor pendiente donde aumenta la capacidad del Tubo Marco, es suficiente la instalación de drenaje para aguas de escorrentía existente.

Conocido la insuficiencia del entubamiento y el efecto que provoca en la avenida en las situaciones futura con y sin trasvase, se han estudiado posibles medidas correctoras y recomendaciones a adoptar, y que habrán de ser desarrolladas con mayor detalle a nivel de proyecto constructivo. También en apartados posteriores se ha procedido a valorar el coste estimativo de estas medidas de carácter correctivo.

Se han propuesto dos soluciones, una para los caudales del escenario de Situación Futura, y una segunda para la Situación Futura con Trasvase.

*URGENCIA: Se ha solicitado al Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en su calidad de Titular del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).*

*URGENCIA: Se ha solicitado al Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en su calidad de Titular del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).*

*DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha 27 FEB 2017 a las 12:03 horas.*

*TARIFA, a 3 ABR FEB 2017*

*EL SECRETARIO*

### ESTADO FUTURO

Para evitar la afección que provocaría la insuficiencia del entubamiento existente, se proponen las siguientes actuaciones:

- ✚ **Tramo desde R1 a R2 - Pk 0+000 al Pk 0+015.** Construcción de un nuevo paso bajo la C/Batalla del Salado, mediante un marco de anchura 3 m y altura 2 m, pendiente del 2,0%, dejando un resguardo de 0,50 m. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (18,06 m<sup>3</sup>/s) y deje un resguardo de 0,50 m.
- ✚ **Punto R2 - Pk 0+015 al Pk 0+020.** Ejecución de Arqueta de conexión del nuevo paso con la canalización Tubo Marco existente.
- ✚ **Tramo desde R2 a P2 - Pk 0+020 al Pk 0+116.** Se mantiene el entubamiento existente, a base de un tubo marco de acero corrugado con una pendiente del 0,82%.
- ✚ **Tramo desde P2 a P3 - Pk 0+116 al Pk 0+138.** Demolición de 5 Tuberías existentes de diámetro 1.000 mm. Construcción de un nuevo entubamiento, mediante un marco de anchura 3 m y altura 1,5 m, pendiente del 2,5%. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (31,76 m<sup>3</sup>/s).
- ✚ **Puntos P2 y P3.** Adaptación de arquetas existentes a la ejecución del nuevo Marco de H.A.
- ✚ **Tramo desde P3 a R3 - Pk 0+138 al Pk 0+245.** Se mantiene el entubamiento existente, a base de un tubo marco de acero corrugado con una pendiente del 3,2%.

↓ **Punto R3 - Pk 0+245 al Pk 0+250.** Ejecución de Nueva arqueta Arqueta Aliviadero. Se diseñará para que permita el paso de los siguientes caudales en la avenida 500 años:

- Nuevo Marco H.A.: 17,76 m<sup>3</sup>/s
- Tubo Marco Existente: 14,00 m<sup>3</sup>/s

↓ **Tramo desde R3 a P4 - Pk 0+250 al Pk 0+414.** Se mantiene el entubamiento existente, a base de un tubo marco de acero corrugado con una pendiente del 0,57%.

↓ **Tramo desde R3 a R4 - Pk 0+000 al Pk 0+214,16.** Construcción de un nuevo entubamiento, mediante un marco de anchura 3 m y altura 1,5 m, pendiente del 0,65%. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años tras el paso por el aliviadero (17,76 m<sup>3</sup>/s).

Estas medidas correctoras se pueden contemplar gráficamente en el plano nº 18, y analíticamente en las tablas siguientes:

TRAMO	SECCIÓN	S <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q Sección Llena
R1 a R2	Pk 0+000 al Pk 0+015,00 Nueva Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado. Marco H.A. ancho 3,0 m h=2,00 m	Calculado mediante el Programa HEC-RAS. Ver Anejos								
R2 a P2	Pk 0+020,00 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	6.4835	9.3626	0.6925	0.7827	0.0250	0.0082	0.0906	2.8351	18.3817
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 Demolición de 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm									
	Pk 0+116 al Pk 0+138 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 3,0 m h=1,50 m	4.5000	6.0000	0.7500	0.8255	0.0150	0.0255	0.1597	8.7879	39.5457
P3 a R3	Pk 0+138 al Pk 0+245 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	6.4835	9.3626	0.6925	0.7827	0.0250	0.0320	0.1789	5.6007	36.3123
R3 A R4	Pk 0+000 al Pk 0+214,16 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 3,0 m h=1,50 m	4.5000	6.0000	0.7500	0.8255	0.0150	0.0065	0.0806	4.4368	19.9657
R3 a P4	Pk 0+250 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	6.4835	9.3626	0.6925	0.7827	0.0250	0.0057	0.0755	2.3638	15.3255

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha 21 FEB. 2017 TARIFA a. 3 ABR. 2017 EL SECRETARIO



DILIGENCIA.-

aprobado inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día 27 SET. 2016 (Artículo 126.5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).

EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



TRAMO	SECCIÓN	Q Sección Llena	Estado Futuro	
			Q Cálculo Estado Futuro	Estado Tramo
R1 a R2	Pk 0+000 al Pk 0+015,00 Nueva Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado. Marco H.A. ancho 3,0 m h=2,00 m	Cálculo con HEC RAS	Qcuenca A= 18,06 m3/s	Suficiente
R2 a P2	Pk 0+020,00 al Pk 0+116 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	18.3817	Qcuenca A= 18,06 m3/s	Suficiente
P2 a P3	Pk 0+116 al Pk 0+138 Demolición de 5 Tuberías Diámetro 1.000 mm		Qcuenca A= 18,06 m3/s Qcuenca B= 13,67 m3/s Qtotal= 31,76 m3/s	Suficiente
	Pk 0+116 al Pk 0+138 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 3,0 m h=1,50 m	39.5457		
P3 a R3	Pk 0+138 al Pk 0+245 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	36.3123	Qcuenca A= 18,06 m3/s Qcuenca B= 13,67 m3/s Qtotal= 31,76 m3/s	Suficiente
R3 A R4	Pk 0+000 al Pk 0+214,16 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 3,0 m h=1,50 m	19.9657	Qcuenca A+B= 31,76 m3/s , se le restará un caudal de 14,00 m3/s que el aliviadero dirigirá hacia el Tubo Marco. Qtotal = 17,76 m3/s	Suficiente
R3 a P4	Pk 0+250 al Pk 0+414 Tubo Marco. Ancho 3,40 m h=2,40 m	15.3255	Qcuenca A+B= 31,76 m3/s , el aliviadero proyectado permitirá como máximo un trasvase a la Tubo Marco de Qtotal = 14,00 m3/s	Suficiente

ESTADO FUTURO CON TRASVASE

Para evitar la afección que provocaría la insuficiencia del entubamiento existente, se proponen las siguientes actuaciones:

- ↓ **Tramo desde R1 a R2 - Pk 0+000 al Pk 0+016.** Construcción de un nuevo paso bajo la C/Batalla del Salado, mediante un marco de anchura 4,5 m y altura 2 m, pendiente del 2,0%, dejando un resguardo de 0,50 m. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (27,10 m3/s) y deje un resguardo de 0,50 m.
- ↓ **Punto R2 - Pk 0+016 al Pk 0+021.** Ejecución de Nueva arqueta Aliviadero. Se diseñará para que permita el paso de los siguientes caudales en la avenida 500 años:

  - Nuevo Marco H.A.: 18,70 m3/s
  - Tubo Marco Existente: 8,40 m3/s
- ↓ **Tramo desde R2 a R3 - Pk 0+021 al Pk 0+252.** Construcción de un nuevo entubamiento, mediante un marco de anchura 2,0 m y altura 1,5 m, pendiente del 2,53%. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (18,70 m3/s).
- ↓ **Tramo desde R3 a R4 - Pk 0+021 al Pk 0+252.** Construcción de un nuevo entubamiento, mediante un marco de anchura 3,0 m y altura 1,5 m, pendiente del 0,65%. Podrá ejecutarse cualquier otra solución que permita el paso de la avenida de 500 años (18,70 m3/s).
- ↓ **Tramo desde R2 a P4 - Pk 0+021 al Pk 0+414.** Se mantiene el entubamiento existente, inicialmente y para la avenida de 500 años

Esta propuesta por su trazado en planta tendrá poca afección a otras instalaciones

existentes, solucionando el drenaje de las cuencas A y B.

DECLARACIÓN DE VERDAD: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su día de fecha...

27 SET. 2016 (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).

EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

TARIFA a 28 de FEB. 2017  
EL SECRETARIO



sólo discurrirá por el un caudal de 8,40 m<sup>3</sup>/s (arqueta aliviadero). Posteriormente en el punto P2 se le sumará las aguas de escorrentía provenientes de la cuenca B-2, que según el "Estudio hidrológico e hidráulico de las cuencas de Albacerrado y propuesta de soluciones atendiendo a sus futuros desarrollos urbanísticos, Tarifa, Cádiz", sería un caudal de 6,92 m<sup>3</sup>/s. Haciendo un total de 15,32 m<sup>3</sup>/s, el tramo más desfavorable del entubamiento existente es el que va desde el punto P3 a P4 (Pk 0+262 hasta Pk 0+414) con una **capacidad del Tubo Marco de 15,33 m<sup>3</sup>/s, por lo tanto sería suficiente.**

Estas medidas correctoras se pueden contemplar gráficamente en el plano nº 19, y analíticamente en las tablas siguientes:

TRAMO	SECCIÓN	S <sub>M</sub>	P <sub>M</sub>	R <sub>H</sub>	R <sub>H</sub> <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q Sección Llena
R1 a R2	Pk 0+000 al Pk 0+016,77 Nueva Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado. Marco H.A. ancho 4,5 m h=2,00 m	Calculado mediante el Programa HEC-RAS. Ver Anejos								
R2 a R3	Pk 0+021,77 al Pk 0+252,82 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 2,0 m h=1,50 m	3.0000	5.0000	0.6000	0.7114	0.0150	0.0253	0.1591	7.5434	22.6303
R3 A R4	Pk 0+252,82 al Pk 0+445,239 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 3,0 m h=1,50 m	4.5000	6.0000	0.7500	0.8255	0.0150	0.0065	0.0806	4.4368	19.9657

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se sometió a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficina de fecha 21 FEB 2017 a 3 ABR 2017 en Tarifa.  
EL SECRETARIO



			Estado Futuro con Traslase	
TRAMO	SECCIÓN	Q Sección Llena	Q Cálculo Estado Futuro con Traslase	Estado Tramo
R1 a R2	Pk 0+000 al Pk 0+016,77 Nueva Obra de Paso sobre C/Batalla del Salado. Marco H.A. ancho 4,5 m h=2,00 m	Cálculo HEC RAS	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
R2 a R3	Pk 0+021,77 al Pk 0+252,82 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 2,0 m h=1,50 m	22.6303	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s, se le restará un caudal de 8,40 m <sup>3</sup> /s que el aliviadero dirigirá hacia el Tubo Marco. Qtotal = 18,70 m <sup>3</sup> /s	Suficiente
R3 A R4	Pk 0+252,82 al Pk 0+445,239 Nuevo Entubamiento Bajo Marco de H.A. Ancho 3,0 m h=1,50 m	19.9657	Qcuenca A= 27,10 m <sup>3</sup> /s, se le restará un caudal de 8,40 m <sup>3</sup> /s que el aliviadero dirigirá hacia el Tubo Marco. Qtotal = 18,70 m <sup>3</sup> /s	Suficiente

La incidencia en otras redes de la solución propuesta sería alta, pues la apertura de la calle Mar del Norte por donde discurre el primer tramo del nuevo entubamiento haría necesario demoler la red de saneamiento existente por dicha vía, debiendo ejecutar durante las obras una instalación provisional de saneamiento.

DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se sometió a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficina de fecha 27 SET 2016 a 27 SET 2016 en Tarifa.  
EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



Sevilla, Febrero de 2016

Fdo.: Fernando Peralta Lechosa

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Colegiado Nº 5.707

DILIGENCIA: aprobado  
inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en se-  
sión celebrada el día 27 SEI. 2016 (Anexo 128,5  
del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).  
EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento  
se somete a información pública para cumplimentar lo requerido  
por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca  
y Medio Ambiente en su oficio de fecha 21 FEB 2017  
TARIFA 3 ABR 2017  
EL SECRETARIO



PRESENCIA- aprobado  
inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día **27 SET. 2016** (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).

EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha **21 FEB. 2017**

TARIFA, a **3 ABR. 2017**

EL SECRETARIO



El programa HEC-RAS 3.1.3 es un modelo matemático hidrológico que simula las anteriores variables descritas en esta memoria y lleva a cabo los cálculos pertinentes en incrementos de tiempo diseñados por el usuario.

Este modelo fue creado en la década de los ochenta por el Cuerpo de Ingenieros Militares de los Estados Unidos y que no se describe por ser una herramienta universal.

La información completa del anejo nº1 está contenida en la documentación del CD que acompaña a este estudio.

Sevilla, Febrero de 2016

Fdo.: Fernando Peraita Lechosa

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Colegiado Nº 5.707

DILIGENCIA: -  
iniciada por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día 27 SET. 2016 (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).  
EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha 7.1 FEB. 2017.  
TARIFA a 3 ABR. 2017  
EL SECRETARIO



RESOLUCIÓN: **aprobado**  
Instalación por el Excmo. Ayuntamiento de Tarifa en sesión celebrada el día **27 SET. 2016** (Artículo 128,5 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico).

EL SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO



DILIGENCIA: Para hacer constar que el presente documento se somete a información pública para cumplimentar lo requerido por la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en su oficio de fecha **27 FEB. 2017**

TARIFA, a **3 ABR. 2017**

EL SECRETARIO



**SALIDA DE INFORME DE CÁLCULO DEL PROGRAMA HEC-RAS 3.1.3**

**MAXIMA CRECIDA ORDINARIA - DPH**